

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN**



**T E S I S**

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y  
AUTOIMAGEN PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE  
ALIMENTOS EN UN GRUPO DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL  
MUNICIPIO DE GARCÍA NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**POR**

**LIC. EN NUT. IRMA DEL ROSARIO LONGORIA FLORES**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NUTRICIÓN**

**DICIEMBRE, 2017**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN**



**T E S I S**

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOIMAGEN  
PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS EN UN GRUPO  
DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL MUNICIPIO DE GARCÍA NUEVO  
LEÓN, MÉXICO**

**POR**

**LIC. EN NUT. IRMA DEL ROSARIO LONGORIA FLORES**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NUTRICIÓN**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. EN C. MANUEL LÓPEZ-CABANILLAS LOMELÍ**

**CO-DIRECTORES DE TESIS**

**MC. ELSIA GUADALUPE GARCÍA CANTÚ  
DRA. EN C. ANA LAURA ISABEL DE LA GARZA  
HERNÁNDEZ**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**DICIEMBRE, 2017**

**Dra. en C. Blanca Edelia González Martínez**  
**Subdirectora de Investigación, Innovación y Posgrado**  
**Facultad de Salud Pública y Nutrición**  
**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**PRESENTE**

Por este conducto le comunicamos que hemos concluido la dirección y codirección de la tesis titulada: **VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOIMAGEN PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS EN UN GRUPO DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL MUNICIPIO DE GARCÍA NUEVO LEÓN, MÉXICO**, presentada por la Lic. en Nut. Irma del Rosario Longoria Flores con la finalidad de obtener el grado de Maestría en Ciencias en Nutrición.

Sin otro particular, le enviamos un cordial saludo.

Atentamente  
“Alere Flammam Veritatis”  
Monterrey, Nuevo León a 27 de Marzo del 2018

---

Dr. en C. Manuel López-Cabanillas  
Lomelí  
Director de Tesis

---

Dra. en C. Ana Laura Isabel  
de la Garza Hernández  
Co-Director de Tesis

---

MC. Elsia Guadalupe García Cantú  
Co-Director de Tesis

## COMITÉ DE EVALUACIÓN DE TESIS

El Comité de Evaluación de Tesis APROBÓ la tesis titulada: **VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOIMAGEN PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS EN UN GRUPO DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL MUNICIPIO DE GARCÍA NUEVO LEÓN, MÉXICO**, presentada por la Lic. en Nut. Irma del Rosario Longoria Flores con la finalidad de obtener el grado de Maestría en Ciencias en Nutrición.

Monterrey, Nuevo León a 27 de Marzo del 2018

---

Dr. en C. Manuel López-Cabanillas  
Lomelí  
Presidente

---

Dra. en C. Ana Laura Isabel  
de la Garza Hernández  
Secretario

---

MC. Elsie Guadalupe García Cantú  
Vocal

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOIMAGEN  
PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS EN UN  
GRUPO DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL MUNICIPIO DE GARCÍA  
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

Aprobación de la tesis:

---

Dr. en C. Manuel López-Cabanillas Lomelí  
**Presidente**

---

Dra. en C. Ana Laura Isabel de la Garza Hernández  
**Secretario**

---

MC. Elsie Guadalupe García Cantú  
**Vocal**

---

Dra. en C. Blanca Edelia González Martínez  
**Subdirectora de Investigación, Innovación y Posgrado**

**Dra. en C. Blanca Edelia González Martínez**  
**Subdirectora de Investigación, Innovación y Posgrado**  
**Facultad de Salud Pública y Nutrición**  
**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**PRESENTE**

Estimada Dra. en C. Blanca Edelia González Martínez, por este conducto le comunicamos que se han atendido las recomendaciones realizadas por los revisores de la tesis titulada: **VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOIMAGEN PERCIBIDA, ASOCIADAS A LA SELECCIÓN DE ALIMENTOS EN UN GRUPO DE ESCOLARES DE 4° Y 5° GRADO DEL MUNICIPIO DE GARCÍA NUEVO LEÓN, MÉXICO**, presentada por la Lic. en Nut. Irma del Rosario Longoria Flores con la finalidad de obtener el grado de Maestría en Ciencias en Nutrición.

Sin otro particular, le enviamos un cordial saludo.

Atentamente  
“Alere Flammam Veritatis”  
Monterrey, Nuevo León a 27 de Marzo del 2018

---

Dr. en C. Manuel López-Cabanillas  
Lomelí  
Director de Tesis

---

Dra. en C. Ana Laura Isabel  
de la Garza Hernández  
Co-Director de Tesis

---

MC. Elsia Guadalupe García Cantú  
Co-Director de Tesis

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, quiero agradecer a mis padres Santos Luis Longoria Escobedo y María del Rosario Flores Salomón, por apoyarme y motivarme a realizar esta maestría para continuar con mi formación profesional, así como por su paciencia y esfuerzo para que no me faltara nada; sin ellos este logro no hubiera sido posible.

Agradezco también a mis profesores de clases por el esmero que tuvieron en cada una de sus clases de transmitirnos todos sus conocimientos y experiencias; por ser comprensibles ante las muchísimas dificultades que se me presentaron en el camino y encontrar siempre una solución. En especial, quiero agradecer a una maestra que si bien, no fue profesora de esta maestría, siempre me apoyo, aconsejó y pasamos tiempos muy agradables; gracias maestra y amiga Lic. Leticia Marquez Zamora.

A mis compañeros de clases por ayudarme siempre que lo necesitaba y por todos los momentos agradables que pasamos, en especial a Laura Falcón y Mariana Leyva, dos grandes amigas que esta maestría me dio, por todo el apoyo emocional y psicológico para no abandonar y por compartir muchos momentos de risas, desesperación y estrés, sin ustedes este proceso no hubiera sido igual.

A mis familiares y amigos que siempre que me veían me decían que como iba la maestría (aunque eso me estresara jaja), que le echara ganas, que ya faltaba poco y que me presionaban de alguna u otra forma para sacarla adelante.

Y finalmente, agradezco a la Universidad Autónoma de Nuevo León por poner a nuestro alcance programas como este con altísimo nivel de calidad y así poder continuar nuestra formación profesional para poder aportar un granito de arena a nuestra sociedad.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ABSTRACT .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
2.1 Planteamiento del problema .....	5
2.2 Justificación .....	7
<b>3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>11</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
4.1 Objetivo general.....	11
4.2 Objetivos específicos.....	11
<b>5. ANTECEDENTES.....</b>	<b>12</b>
5.1 Sobrepeso y obesidad en cifras y sus consecuencias.....	12
5.1.1 Indicadores del Sobrepeso y Obesidad .....	16
5.2 Hábitos de alimentación .....	18
5.3 Preferencias alimentarias de los escolares .....	20
5.3.1 El hábito del desayuno y su relación con la selección de alimentos..	22
5.3.2 Selección de alimentos saludables y no saludables .....	23
5.3.3 Selección de alimentos según patrones dietéticos .....	26
5.4 Actividad física.....	27
5.5 Percepción de la imagen corporal .....	33
<b>6. MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>38</b>
6.1 Diseño del estudio .....	38
6.2 Tamaño de la muestra .....	38
6.3 Criterios de selección .....	38
6.3.1 Inclusión: .....	38
6.3.2 Exclusión: .....	39
6.3.3 Eliminación: .....	39



6.3.4 Limitación: .....	39
6.4 Procedimiento.....	39
6.4.1 Participantes.....	40
6.4.2 Selección de alimentos.....	41
6.4.3 Mediciones antropométricas.....	41
6.4.4 Actividad física.....	44
6.4.5 Autoimagen percibida .....	46
6.5 Instrumentos de estudio .....	47
6.6 Análisis estadístico .....	48
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
7.1 Resultados descriptivos.....	49
7.1.1 Características generales de la población de estudio .....	49
7.1.2 Selección de alimentos.....	49
7.1.3 Variables antropométricas .....	50
7.1.4 Variables de actividad física .....	51
7.1.5 Autoimagen percibida .....	52
7.2 Correlaciones.....	53
7.2.1 Selección de alimentos y variables antropométricas .....	53
7.2.2 Selección de alimentos y variables de actividad física .....	54
7.2.3 Selección de alimentos y autoimagen percibida .....	55
7.3 Modelo predictivo para la selección de alimentos.....	56
<b>8. DISCUSIÓN.....</b>	<b>58</b>
8.1 Selección de alimentos y variables antropométricas .....	59
8.2 Selección de alimentos y actividad física.....	60
8.2.1 Cumplimiento de las recomendaciones mundiales de actividad física.....	62
8.3 Selección de alimentos y autoimagen percibida .....	64
8.4 Modelo predictivo.....	66
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>70</b>

<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
Anexo 1. Glosario de términos .....	81
Anexo 2. Puntajes Z de IMC para la edad en niños de 5 a 19 años (OMS, 2007) .....	83
Anexo 3. Puntajes Z de IMC para la edad en niñas de 5 a 19 años (OMS, 2007) .....	83
Anexo 4. Escala de autoimagen .....	84
Anexo 5. Consentimiento informado para padres.....	85
Anexo 6. Asentimiento informado para menores de edad .....	86
Anexo 7. Carta responsiva sobre el uso del acelerómetro .....	87
Anexo 8. Registro de actividades diarias .....	88
Anexo 9. Tablas y figuras de resultados estadísticos .....	89
Anexo 10. Pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) .....	93
Anexo 11. Prueba de correlación de Spearman .....	94

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Puntos de corte del IMC para la edad en percentiles y puntajes Z para el grupo de edad de 5-19 años (OMS, 2007).....	42
2. Puntos de corte para la intensidad de la actividad física (Freedson et al. 2005).....	45
3. Técnicas, instrumentos y clasificación de los puntos de corte para medir el sobrepeso y obesidad, la actividad física y autoimagen percibida.....	47
4. Características generales de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	49
5. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	50
6. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según los indicadores antropométricos IMC y C.C. de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	51
7. Variables de actividad física de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	52
8. Autoimagen percibida de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	53
9. Gasto energético y niveles de la intensidad de la AF reportadas como medias según la selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León.....	55
10. Variables en la ecuación de la regresión logística binaria para el modelo predictivo.....	57
11. Variables que no resultaron para la ecuación del modelo predictivo.....	57

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad con ENSANUT 2012 y ENSANUT 2016 por sexo.....	14
Figura 2. Escala de siluetas corporales para niños adaptado de Collins,1991 .....	46
Figura 3. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León según su IMC.....	54
Figura 4. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García Nuevo León según la autoimagen percibida.....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ACL</b>	Acelerómetro
<b>AF</b>	Actividad física
<b>ANSA</b>	Acuerdo nacional para la seguridad alimentaria
<b>ARP</b>	Actividades sedentarias relacionadas con la pantalla
<b>C.C.</b>	Circunferencia de cintura
<b>CPM</b>	Counts per minute (cuentas por minuto)
<b>cm</b>	Centímetro
<b>D.E.</b>	Desviación estándar
<b>EESN-NL</b>	Encuesta Estatal de Salud y Nutrición - Nuevo León
<b>ENSANUT</b>	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
<b>GE</b>	Gasto energético
<b>g</b>	Gramo
<b>I.C.</b>	Intervalo de confianza
<b>IMC</b>	Índice de Masa Corporal
<b>INSP</b>	Instituto Nacional de Salud Pública
<b>kcal</b>	Calorías
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>kg/m<sup>2</sup></b>	Kilogramo sobre metro cuadrado
<b>mg</b>	Miligramo
<b>MVPA</b>	Actividad física de moderada a vigorosa intensidad
<b>NA</b>	No aplica
<b>OMS</b>	Organización mundial de la salud
<b>OR</b>	Odds Ratio
<b><i>p</i></b>	Valor de <i>p</i> ; resultados significativos a $< .05$

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El aumento en la incidencia y prevalencia del sobrepeso y obesidad de la población infantil se ha venido asociando a la disminución de la actividad física (AF) y a la expansión de la cultura de la comida rápida, los cuales generan un desequilibrio entre el gasto energético (GE) y la ingesta total de energía. Por otra parte, recientemente se demostró que la insatisfacción con la imagen corporal se relaciona fuertemente a malos hábitos de alimentación y de AF. **Objetivo:** Determinar si existe asociación entre las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida, con la selección de alimentos en un grupo de escolares de 4° y 5° grado de primaria. **Material y métodos:** se analizó un total de 99 escolares de 9 a 11 años de edad, a los cuales se les realizaron mediciones antropométricas, se les asignó un acelerómetro que grabó su nivel de AF, la encuesta de autoimagen y seleccionaron un alimento de las opciones propuestas. Después de una semana se retiraron los acelerómetros y se procedió al análisis de los datos con el software estadístico SPSS versión 22.0. **Resultados:** El 33.3% de los escolares eligió el alimento saludable y el 66.7% el alimento no saludable. Respecto a su índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (C.C.), los escolares que eligieron el alimento saludable tuvieron una media de 19 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  3.5) y 65.3 cm ( $\pm$  9.0) y para los que eligieron el alimento no saludable de 18.9 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  3.2) y 64.1 cm ( $\pm$  7.6), respectivamente. Las medias de la AF de intensidad sedentaria, ligera y de moderada a vigorosa intensidad (MVPA) de los que eligieron el alimento saludable fueron de 658, 104 y 434 min/día; y para los que eligieron el alimento no saludable de 679, 101 y 441 min/día. Para la autoimagen, las niñas que se percibieron como delgadas y con sobrepeso, y los niños como delgados y con peso normal, eligieron en su mayoría el alimento no saludable. En el género masculino, el modelo predictivo mostró que la AF de intensidad ligera puede predecir la selección de alimentos saludables ( $p=0.044$ ). **Conclusiones:** No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la selección de alimentos saludables y no saludables con las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida. Sin embargo, en el modelo predictivo, la AF de intensidad ligera fue la variable de mayor peso para seleccionar un alimento saludable en 1.03 más veces, siendo válido solamente en el género masculino de 10 años de edad por lo que no puede ser aplicable a la población de estudio.

## 1. ABSTRACT

**Introduction:** The increase in the incidence and prevalence of overweight and obesity in children population has been associated with a decrease of physical activity (PA), an increase of sedentary activities and to the expansion of the fast food culture, which generate an imbalance between the energy expenditure (EE) and the total energy intake. On the other hand, it was recently shown that dissatisfaction with body image was strongly related either to inadequate eating and PA habits. **Objective:** To determine if there is an association between anthropometric, physical activity and self-image variables, with food selection in a group of 4th and 5th school children. **Methods:** 99 school children from 9 to 11 years old were analyzed, to whom anthropometric measurements were taken, and an accelerometer that recorded their PA level was assigned, as well as a daily activity log; a self-image survey was answered and then made a food choice from the proposed options. After one week, the accelerometers were removed and then proceeded to data analysis. **Results:** 33.3% of school children chose healthy food and 66.7% the unhealthy one. Regarding their BMI and WC, those who chose healthy food had a mean of 19 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  3.5) and 65.3 cm ( $\pm$  9.0) respectively, and 18.9 kg / m<sup>2</sup> ( $\pm$  3.2) and 64.1 cm ( $\pm$  7.6) for those who chose the unhealthy option. Energy expenditure by PA was higher in students who chose unhealthy food (604 kcal/day vs 596 kcal/day). The means of sedentary, light and moderate to vigorous PA intensity (MVPA) of those who chose healthy food were 658, 104 and 434 min/day and for unhealthy food 679, 101 and 441 min/day. Likewise, 100% of the sample meets the global recommendations of PA when performing at least 60 minutes per day of MVPA. For self-image, girls who perceived as thin and overweight and boys as thin and normal weight chose mostly the unhealthy food. In the predictive model, light intensity PA was the only variable that was statistically significant ( $p=0.044$ ) for the food selection prediction, but only for the 10 years old male gender. **Conclusions:** In the 99 school children sample from 9 to 11 years old, no statistically significant associations were found ( $p<0.05$ ) between the healthy and unhealthy food selection, and the anthropometric, physical activity and self-image variables. However, in the predictive model, the light intensity PA was the most important variable to select a healthy food in 1.03 more times, being valid only in the 10 years old male gender, so that can't be applicable to the study population.

## 2. INTRODUCCIÓN

La transición nutricional que ha estado experimentando México hacia un ambiente obesogénico, caracterizado por la occidentalización de la dieta y un estilo de vida sedentario, son unas de las principales causas del sobrepeso y la obesidad en todos los grupos de edad, hecho que se ve reflejado en un incremento notable de la hipertensión arterial, aterosclerosis, diabetes mellitus, cáncer y osteoporosis en los últimos años en nuestro país (Córdova, Barriguete, Rivera, Lee y Moctezuma, 2010).

En la población infantil, este hecho es cada vez más alarmante ya que en el año 2012 según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México ocupaba el cuarto lugar en obesidad infantil a nivel mundial y en el último año, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ubicó a México en el primer lugar (OCDE, 2012).

En México, la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (Hernández et al. 2016), no mostró diferencias significativas respecto al año 2012 en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil de 5 a 11 años de edad, a pesar de todas las acciones que se han llevado a cabo para disminuir este problema de salud pública, lo que nos invita a reflexionar acerca de esta situación y nos da la pauta para seguir estudiando e indagando en las posibles causas que puedan estar afectando esta situación. Por otra parte, el Estado de Nuevo León no se queda atrás, ya que el 40% de la población infantil presenta esta condición (Gutiérrez et al. 2012b).

La obesidad es un problema de salud pública a nivel mundial que para su tratamiento requiere de un abordaje de manera integral por profesionales de la salud y es aquí donde el nutriólogo juega un papel fundamental. Es por ello que la exposición temprana a alimentos saludables como frutas, verduras, cereales enteros, agua, entre otros, es fundamental para el desarrollo de buenos hábitos



de alimentación (Peters et al. 2014; Scrob, 2016), que junto con un estilo de vida activo, se asocia con importantes efectos protectivos para la salud (OMS, 2015).

Por otra parte, el gran número de variables ambientales y sociales dificulta el desarrollo de hábitos saludables. Diversas investigaciones (Pearson y Biddle, 2011; De Craemer et al. 2012; Ford, Ward y White, 2012; Gubbels et al. 2013) asocian positivamente la falta de actividad física (AF), específicamente las actividades sedentarias relacionadas con la pantalla (ARP), con la conducta alimentaria no saludable, tanto en niños como en adolescentes, mostrando asociaciones positivas con la ingesta de refrigerios y bebidas azucaradas, así como negativos con la ingesta de frutas y verduras. Además, la AF puede influenciar la ingesta total de alimentos en adultos y adolescentes, por lo que su estudio es interesante tanto para la prevención y el tratamiento de la obesidad (Horsch et al. 2015).

En cuanto a la imagen corporal, la percepción del estado del peso en personas jóvenes atrajo mucho interés durante el pico de la preocupación sobre los trastornos de la alimentación, pero ahora, está siendo revisada en vista de la epidemia de obesidad (Hussin et al. 2011).

Por todo lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo determinar la posible asociación entre la selección de alimentos saludables y no saludables con variables antropométricas, de actividad física y de autoimagen percibida de una muestra de escolares del Estado de Nuevo León; así como la identificación de las variables de mayor peso para la selección de un alimento saludable mediante modelos predictivos.

## 2.1 Planteamiento del problema

Una nutrición adecuada es muy importante para las personas jóvenes porque están en la edad en la que es fundamental contar con suficientes nutrientes para adquirir un cuerpo saludable y un buen desarrollo cerebral. Desafortunadamente los niños prefieren la comida dulce o rápida, poniendo en detrimento los alimentos saludables como las frutas y verduras (Roman, 2014).

El consumo de alimentos no saludables en especial en forma de refrigerios o como “snacks” involucra comer alimentos densos en energía de poco valor nutricional entre las comidas regulares como aquellos altos en grasa y/o azúcares y que en general se relacionan a ingestas mayores de energía y por consiguiente de sobrepeso (Oellingrath, Svendsen y Brantsæter, 2010; Scholten et al. 2014). Además, se ha observado que mientras que los alimentos dulces están entre los favoritos de los niños, los alimentos menos apreciados son los vegetales. Así, con la estimulación de la preferencia innata por los dulces, al ofrecer refrescos y jugos artificiales, adicional al bajo consumo de verduras en etapas tempranas de la vida, pudiera afectar negativamente el desarrollo adecuado de los hábitos de alimentación (Valmórbida y Vitolo, 2014).

Esta alimentación incorrecta junto a la falta de actividad física son considerados los principales factores que intervienen en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad, así como de sus comorbilidades asociadas, en especial las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) como hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, síndrome metabólico, osteoporosis y ciertos tipos de cáncer, así como también una pobre imagen corporal, autoestima y bienestar en general (OMS, 2004; OMS 2015).

Por otra parte, desde el punto de vista de la salud pública, un alto consumo de frutas y verduras reduce el riesgo de enfermedades del corazón y algunos tipos de tumores (OMS, 2004; Bahreynian, Paknahad y Maracy, 2013; Lazzeri et al. 2013; Calahorra et al. 2015). Sin embargo, el gran número de variables

ambientales y sociales dificulta el desarrollo de hábitos saludables (Alvear et al. 2013). Si en esta edad no se refuerzan de manera positiva los hábitos de alimentación saludables, es muy probable que por todas estas influencias, el niño llegue a la adolescencia con problemas de sobrepeso e incluso con obesidad y por consecuencia se siga con este patrón, tal como lo recalca Alvear et al. (2013), “el sobrepeso en la niñez tiende a prolongarse hasta la edad adulta” y Macías et al. (2012), “es en esta etapa cuando se adquieren los hábitos alimentarios que tendrán durante toda su vida”.

De igual manera, en el Programa de Acción Específico Alimentación y Actividad Física (PAE) 2013-2018 de la Secretaría de Salud (2013), se menciona que se ha observado que el exceso de peso y un reducido gasto energético (GE) suelen iniciar en las etapas tempranas de la vida y mantenerse a lo largo de la vida.

Por otra parte, México está experimentando una transición nutricional que tiene como características una occidentalización de la dieta, en la cual:

- 1) aumenta la disponibilidad a bajo costo de alimentos procesados que son adicionados con altas cantidades de grasas, azúcar y sal.
- 2) se presenta un aumento en el consumo de comida rápida y comida preparada fuera de casa para un sector creciente de la población.
- 3) disminuye el tiempo disponible para la preparación de alimentos.
- 4) aumenta de forma importante la exposición a publicidad sobre alimentos industrializados y productos que facilitan las tareas cotidianas y el trabajo de las personas, lo cual disminuye su gasto energético.
- 5) aumenta el poder adquisitivo de la población.
- 6) aumenta la oferta de alimentos industrializados en general, y disminuye de forma importante la actividad física de la población, todo ello contribuyente del llamado “ambiente obesogénico” que existe

actualmente en muchos países del mundo, incluyendo a México (ANSA, 2010).

Con todo lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

- ▶ ¿Existe una asociación entre las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida con la selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado de primaria?

## **2.2 Justificación**

El aumento en la incidencia y prevalencia del sobrepeso y la obesidad, en especial de la población infantil, se ha venido asociando a la disminución de la actividad física, al aumento de las actividades sedentarias, al procesamiento industrial de los alimentos y a la expansión de la cultura de la comida rápida, los cuales generan un desbalance entre el gasto energético y la ingesta total de energía.

Una de las razones por la cual se debe fomentar una dieta rica en frutas y verduras, así como un estilo de vida activo especialmente en los niños es porque se asocian con importantes efectos protectivos para la salud, incluyendo protección contra ciertos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y sobrepeso (OMS, 2015), además de que están en la edad en la que es fundamental contar con suficientes nutrientes para lograr un cuerpo saludable y un buen desarrollo cerebral (Roman, 2014). Así mismo, el enfatizar el consumo de alimentos saludables es relevante desde una perspectiva de salud ya que se han encontrado que los alimentos poco saludables, en especial los consumidos entre las comidas principales, son un contribuidor importante del sobrepeso y la obesidad (Adriaanse et al. 2014; Scholten et al. 2014).

La evidencia sugiere que la exposición temprana de alimentos puede predecir las preferencias alimentarias en la adolescencia y la adultez (Peters et

al. 2014; Scrob, 2016), por lo que la identificación de estos patrones en los niños pequeños es importante ya que los hábitos de alimentación y de actividad física se forman en las etapas tempranas de la vida y estos patrones continúan en la etapa adulta (Gubbels et al. 2013; Lazzeri et al. 2013; Bahreynian et al. 2013; Alvear et al. 2013; Peters et al. 2014; OMS, 2004).

Dado lo anterior, se eligió a la población de edad escolar para hacer estas asociaciones, ya que están en una edad en la que este tipo de comportamientos y actitudes hacia los alimentos se pueden modificar de manera más fácil a diferencia de edades más avanzadas (Lazzeri et al. 2013). Así mismo, existe evidencia creciente de que la aversión a los alimentos se puede transformar en gusto con la exposición (Rodenburg, Oenema, Pasma, Kremers y Mheen, 2013), por lo que con los resultados de esta investigación se pudiera intervenir oportunamente con diversas acciones dirigidas tanto a este grupo de población como a otros niveles, deteniendo y previniendo el futuro desarrollo de sobrepeso y obesidad y a la vez de sus comorbilidades asociadas.

En México se ha documentado uno de los incrementos más rápidos en el mundo de las prevalencias de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) en todos los grupos de edad (PAE, 2013). Como indicador antropométrico, el IMC sólo permite detectar individuos con riesgo de sobrepeso y obesidad, por lo que se añade la circunferencia de cintura a las variables antropométricas ya que a diferencia del IMC esta puede estimar la grasa abdominal y su distribución tiende a mantenerse estable en el tiempo (Mederico et al. 2013).

La mayoría de los estudios publicados que asocian el IMC y la autoimagen corporal utilizan muestras de adultos y hay pocos estudios con niños y adolescentes. Además, muchas veces estos datos son autoreportados, lo que implica errores como la subestimación del peso y la sobreestimación de la altura (Coelho et al. 2013). Por esto, en la presente investigación se desean analizar ambas variables de manera directa para tener un sesgo menor. Por otra parte, recientemente se demostró que la insatisfacción con la imagen

corporal se relaciona fuertemente a malos hábitos de alimentación y de actividad física, así como también con prácticas inapropiadas e inseguras para el control del peso (Monteiro, et al. 2011).

A la fecha no se encuentran estudios que asocien las mismas variables antropométricas, de actividad física e imagen corporal con la selección de alimentos en base a la clasificación de alimento saludable o alimento no saludable; sin embargo, existen numerosos estudios que relacionan la mayoría de estas variables con el sobrepeso y la obesidad, por lo que esta información servirá de base para realizar la discusión correspondiente.

Por otra parte, la medición directa de la AF por medio de acelerómetros representa una gran ventaja respecto a otros métodos y los de la marca Actigraph han sido usados extensiva y satisfactoriamente para evaluar la AF en niños en estudios epidemiológicos tanto a pequeña como a grande escala (Pulsford et al. 2011).

Uno de los contextos de aplicación más importantes en el que se desearía modificar las selecciones de alimentos no saludables sería en el ámbito escolar, ya que como reportan estudios realizados por el Instituto Nacional de Salud Pública, la ingesta durante el horario escolar llega a ser alrededor de la mitad del requerimiento de todo el día (840 a 1259 kcal), hay una alta disponibilidad de alimentos densamente energéticos, la mayoría de los niños compra los alimentos en la escuela en lugar de llevar un refrigerio y hay poca disponibilidad de frutas y verduras (ANSA, 2010).

La evidencia generada de esta presente investigación pudiera contribuir a:

- *Desarrollar intervenciones en nutrición*, en especial a nivel local con el propósito de reducir las altas tasas de sobrepeso y obesidad infantil.
- *Promoción de la salud*, proceso que permite fortalecer los conocimientos, aptitudes y actitudes de las personas para participar corresponsablemente en el cuidado de su salud y para optar por estilos de vida saludables, facilitando el logro y conservación de un adecuado estado de salud individual y colectivo mediante actividades de participación social, comunicación educativa y educación para la salud (NOM-043-SSA2-2012).
- *Educación para la Salud*: proceso de enseñanza-aprendizaje que permite, mediante el intercambio y análisis de la información, desarrollar habilidades y modificar actitudes, con el propósito de inducir comportamientos para cuidar la salud individual y colectiva (NOM-043-SSA2-2012).

La educación de los niños en la alimentación saludable es algo que en nuestra cultura no recibe suficiente atención, por lo que es prioritario aumentar el conocimiento de los patrones del comportamiento alimentario. Se necesitarán más esfuerzos preventivos para dirigirse a los niños desde una edad muy temprana antes de que estos patrones de comportamiento no saludables se hayan arraigado en ellos.

### **3. HIPÓTESIS**

Las variables antropométricas (índice de masa corporal y circunferencia de cintura), de actividad física (nivel de la intensidad) y autoimagen percibida están asociadas a la selección de alimentos en un grupo de escolares de educación primaria.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo general**

Determinar si existe asociación entre las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida, con la selección de alimentos en un grupo de escolares de 4° y 5° grado.

#### **4.2 Objetivos específicos**

- 1) Determinar si existe relación entre las variables antropométricas (índice de masa corporal y circunferencia de cintura) y la selección de alimentos de los escolares.
- 2) Establecer si existe relación entre las variables de actividad física y la selección de alimentos de los escolares.
- 3) Comprobar si existe relación entre la autoimagen percibida y la selección de alimentos de los escolares.
- 4) Generar modelos predictivos para la selección de alimentos en niños escolares.



## **5. ANTECEDENTES**

### **5.1 Sobrepeso y obesidad en cifras y sus consecuencias**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su nota descriptiva n°311 define al sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y que se condiciona por la interacción de una gran variedad de factores heterogéneos, cuyos efectos pueden potenciarse entre sí (OMS, 2015). Entre ellos, podemos mencionar los efectos nocivos de las dietas que son densas en energía y pobres en nutrientes esenciales, que son cada vez más importantes tanto en el impacto de la prevalencia de la obesidad, como en el del bienestar y la salud en general (Peters et al. 2014).

Entre otros datos, la OMS señala que cada año fallecen alrededor 3.4 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso y la obesidad, representando el sexto factor principal de riesgo de defunción en el mundo y tan solo en el 2014, unos 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso u obesidad (OMS, 2015). Con respecto a esto, Burgess y Broome (2012) señalan que en promedio, cerca de un cuarto de los niños ya presenta sobrepeso u obesidad a los 5 años de edad antes de que empiecen la educación primaria, hecho que resulta alarmante ya que como explica Zambrano et al. (2013), la presencia de obesidad durante la infancia tiene un impacto significativo tanto en la salud física, como en el contexto psicosocial del niño debido a que estos padecimientos se relacionan con varias comorbilidades de salud que continúan en la edad adulta (Burgess y Broome, 2012).

Datos de la OMS indican que la obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad, muerte prematura y discapacidad en la edad adulta; además, los niños con obesidad sufren dificultad respiratoria, mayor riesgo de fracturas, hipertensión y presentan marcadores tempranos de enfermedad

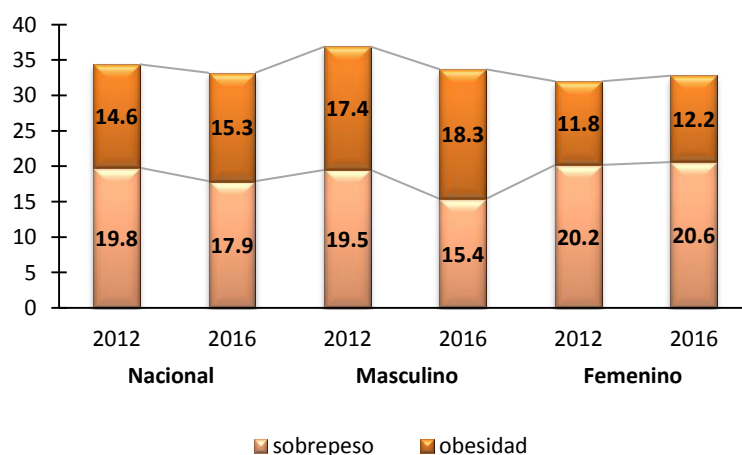
cardiovascular, resistencia a la insulina y efectos psicológicos (OMS, 2015). La obesidad es un problema de salud pública a nivel mundial y se ha postulado que para su tratamiento se requiere de un acercamiento interdisciplinario, que combine recursos tanto médicos, como nutricionales y psicológicos (Villalobos et al. 2012).

Al respecto, la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud de la OMS adoptada en el año 2004 menciona que los malos hábitos de alimentación y el incremento del estilo de vida sedentario, son unas de las principales causas del sobrepeso y la obesidad, originados por un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas, manifestado por un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, así como un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización (OMS, 2004).

En la última década, la prevalencia mundial de sobrepeso y obesidad ha mostrado un incremento considerable tanto en niños como en adultos. En el año 2012 según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México ocupaba el cuarto lugar en obesidad infantil a nivel mundial superado por Grecia, Estados Unidos e Italia (Franco, 2012). Sin embargo, recientemente la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ubicó a México en el primer lugar de obesidad infantil y adolescente, hecho que se ve reflejado en un incremento notable de la hipertensión arterial, la aterosclerosis, la diabetes mellitus, el cáncer y la osteoporosis en los últimos años (NOM-043-SSA2-2012).

Si analizamos los diferentes resultados de las últimas encuestas de nutrición a nivel nacional, en la ENSANUT 2006, la presencia combinada de sobrepeso y obesidad infantil de niños de 5 a 11 años aumentó casi un 8% entre 1999 y 2006 (26.9% vs 34.8% respectivamente) (Olaiz et al. 2006). En

contraste, en la ENSANUT 2012, se observó solo una ligera disminución de esta prevalencia combinada de solo un 0.4% respecto a la del año 2006 (34.4% vs 34.8%). Por otra parte, en fechas recientes fue publicada la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016) donde se mostró que esta misma prevalencia disminuyó ligeramente un 1.2% (de 34.4% a 33.2%), pero si se toma en cuenta sólo la variable de obesidad, esta aumentó 0.7% y debido a los intervalos de confianza relativamente amplios (IC 95% 29.6, 37.1) la encuesta aclara que no es posible concluir que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad disminuyó (Figura 1) (Hernández et al. 2016).



**Figura 1. Prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad con ENSANUT 2012 y ENSANUT 2016 por sexo.** Fuente: ENSANUT medio camino 2016.

En cuanto a las prevalencias por género, en el 2016 solamente los niños tuvieron una reducción estadísticamente significativa de sobrepeso respecto al año 2012 (15.4% vs 19.5%); sin embargo, para la obesidad se vio un pequeño aumento, pasando de 17.4% a 18.3%. Las niñas permanecieron sin diferencias significativas respecto al 2012, presentando una prevalencia del 20.6% para el sobrepeso y de un 12.2% para la obesidad. Es interesante mencionar que son los niños quienes han presentado una mayor tendencia a padecer obesidad en

comparación con las niñas (18.3% vs 12.2%), mostrando una tendencia similar respecto al 2012.

En cuanto al tipo de localidad (urbana/rural) la ENSANUT MC 2016 indica que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad para este mismo grupo de edad fue mayor en la urbana que en la rural (34.9% vs 29.0%), disminuyendo respecto al año 2012 para la localidad urbana un 2.5% y aumentando para la localidad rural un 3.0%, mostrando un incremento particular en la obesidad, pasando de 9.8% en el 2012 a 12.5% en el 2016 (Hernández et al. 2016).

Estos datos son importantes, ya que como lo reporta Ruiz, Álvarez y Ruiz (2012), se ha estimado que el porcentaje de niños que tiene riesgo de convertirse en adultos obesos es del 14% si la obesidad se presenta a los 6 meses de edad; de hasta el 41% si es alrededor de los 7 años; de hasta 70% si ésta inicia entre los 10 y los 13 años de edad y si esta obesidad persiste hasta la adolescencia, un 80% de los casos continuará con ella en la edad adulta con todas las complicaciones y comorbilidades que hacen de esta enfermedad crónica un grave problema de salud pública a nivel mundial, disminuyendo la calidad y esperanza de vida en todo aquel que la padece (Burgess y Broome, 2012).

Respecto a Nuevo León, según la ENSANUT 2012 por resultados de entidad federativa, la prevalencia de sobrepeso para ambos sexos en los escolares es ligeramente mayor a la de obesidad, (20.4% vs 19.75%) y su prevalencia combinada fue del 40.2%. Según el sexo, las niñas presentan menor porcentaje de obesidad en comparación con los niños (16.7% vs 22.8%), mientras que para el sobrepeso las cifras son muy similares, 19.8% vs 21.1% respectivamente, con lo cual, los niños presentan una mayor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad que las niñas (43.9% vs 36.5%). A su vez, en cuanto al tipo de localidad en el Estado, es interesante resaltar que mientras hubo una ligera disminución de la prevalencia de sobrepeso en las localidades

urbanas (de 2006 a 2012 de 20.3% a 19.9%), hubo un aumento significativo para las rurales, de 15.9% a 28.8% (Gutiérrez et al. 2012b). Por otra parte, la Encuesta Estatal de Salud y Nutrición - Nuevo León 2011/2012 (EESN-NL 2011/2012) presentó estas prevalencias por regiones (metropolitana, norte, sur y centro) y determinó que la presencia de sobrepeso y obesidad son mayores en la región metropolitana (16.4% y 18.8% respectivamente), mientras que la prevalencia más baja de sobrepeso fue en la región centro (9.3%) y la de obesidad en la región sur (12.4%).

Estos datos son alarmantes y coinciden con las prevalencias a nivel mundial en que estos incrementos ya no son exclusivos de los países desarrollados con alto poder adquisitivo y con alto nivel educativo, sino que cada vez más, los países en vías de desarrollo de ingresos bajos a medios, están incrementando estas cifras en particular en los entornos urbanos (incremento de 30% superior al de los países desarrollados) (OMS, 2015).

En el ámbito clínico, existen ciertas recomendaciones casi universales para prevenir y controlar la obesidad: realizar actividad física regularmente, consumir verduras y frutas, beber agua pura y bebidas sin aporte calórico, consumir granos integrales y otras (Villalobos et al. 2012). En el caso particular de México, las recomendaciones que surgen de los objetivos prioritarios del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (ANSA, 2010) en el contexto escolar son:

- Incrementar la actividad física.
- Disminuir el consumo de azúcar y grasas en bebidas.
- Aumentar el consumo de agua simple.
- Incrementar el consumo de frutas, verduras, leguminosas y granos enteros.

### **5.1.1 Indicadores del Sobrepeso y Obesidad**

Uno de los indicadores más frecuentemente usados dentro de la evaluación antropométrica para determinar el estado nutricional es el índice de masa corporal

(IMC), el cual como tal, combina más de una medición antropométrica:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$ . En los niños a diferencia de los adultos, el IMC cambia con la edad y de acuerdo al sexo y por ello se interpreta de otra forma (aumenta en el primer año, pero luego disminuye y vuelve a aumentar a partir de los 6 años de edad). Por eso, a diferencia del adulto no es posible establecer un punto de corte único, por lo que se establecen puntos de corte dependientes de la edad; esta es la razón por la que se conoce como índice de masa corporal para la edad (IMC/edad) (Ramírez, Valencia y Grijalva, 2009; Ávila, 2012).

Ruiz et al. (2012), mencionan que el IMC también puede usarse como factor pronóstico para el riesgo de morbilidad asociada a obesidad, ya que cuando se encuentra entre el percentil 75 y 85 (puntaje  $Z < 1$  DS), existe un riesgo bajo; cuando se encuentra entre los percentiles 85 y 95 (puntaje  $Z \geq 1$  DS), se establece el diagnóstico de sobrepeso que cursa con riesgo medio y más del percentil 95 (puntaje  $Z \geq 2$  DS) corresponde a obesidad y presenta un alto riesgo. Así mismo, el IMC es probablemente el método no invasivo más sencillo, útil, válido y confiable de obtener para evaluar la obesidad en niños y adolescentes (Coelho, Padez, Moreira, Rosado y Mourao, 2013; Ruiz et al. 2012).

A pesar de que está demostrado que el IMC se asocia a las alteraciones de salud antes mencionadas en niños y adolescentes, al ser un indicador indirecto de adiposidad presenta limitaciones, ya que su incremento puede relacionarse con el incremento de masa libre de grasa y su relación con adiposidad varía de acuerdo con la edad, sexo y grado de madurez sexual (Ramírez et al. 2009). Por tanto, desde finales de la década de los 90 se ha señalado que la medición de la circunferencia de cintura (C.C) como indicador de adiposidad visceral, puede ser un mejor predictor del riesgo metabólico y cardiovascular, además que ha sido determinada como un componente en la definición del síndrome metabólico en adultos, por lo que la identificación temprana de niños en riesgo y las acciones preventivas son por lo tanto muy importantes (Romero et al. 2013; Zimmet et al. 2007).

## **5.2 Hábitos de alimentación**

La Norma Oficial Mexicana 043-SSA2-2012 define a los hábitos de alimentación como “el conjunto de conductas adquiridas por un individuo, por la repetición de actos en cuanto a la selección, la preparación y el consumo de alimentos”. Este conjunto de hábitos que se han generalizado en una comunidad es lo que suele denominarse como costumbres. Por su parte, los autores Macías, Gordillo y Camacho (2012) dicen que definir a los hábitos alimentarios no resulta sencillo ya que existe una diversidad de conceptos; sin embargo, la mayoría converge en que se tratan de “manifestaciones recurrentes de comportamiento individuales y colectivas respecto al qué, cuándo, dónde, cómo, con qué y para qué se come, así como quién consume los alimentos y que se adoptan de manera directa e indirectamente como parte de prácticas socioculturales”.

Debido a que la alimentación y la nutrición son procesos influenciados por aspectos biológicos, ambientales y socioculturales y que durante la infancia contribuyen a un desarrollo y crecimiento óptimo, así como a una maduración biopsicosocial, estos mismos autores consideran que es necesario que los niños adquieran durante esta etapa de la vida hábitos de alimentación saludables, ya que la evidencia sugiere que la exposición temprana de alimentos puede predecir las preferencias alimentarias en la adolescencia y la adultez (Peters, Parletta, Lynch y Campbell, 2014; Scrob, 2016).

Los hábitos del niño inician en casa con el aprendizaje cotidiano, a través de sus padres, mismos que se van reforzando en la escuela y en el medio ambiente en que se desenvuelve (Ávila, 2012), es decir, por la influencia social, económica y cultural. Si en esta edad no se refuerzan de manera positiva los hábitos de alimentación saludables, es muy probable que por todas estas influencias el niño llegue a la adolescencia con problemas de sobrepeso e incluso con obesidad y por consecuencia continúe con este patrón, tal como lo recalca Alvear et al. (2013) “el sobrepeso en la niñez tiende a prolongarse hasta

la edad adulta” y Macías et al. (2012) “es en esta etapa cuando se adquieren los hábitos alimentarios que tendrán durante toda su vida” pero a la vez es una etapa de gran variabilidad.

Cuando los hábitos de alimentación cumplen con las necesidades específicas en las diferentes etapas de la vida de acuerdo con los conocimientos aceptados en la materia, como en el caso de los niños y niñas promoviendo el crecimiento y el desarrollo adecuado o en los adultos permitiendo conservar o alcanzar el peso esperado para la talla, así como la prevención y/o el desarrollo de enfermedades se le conoce como alimentación correcta, la cual la Norma Oficial Mexicana 043-SSA2-2012 especifica que para que se cumpla esta alimentación o dieta correcta necesita ser completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada, las cuales las definen como:

- **Completa:** que contenga todos los nutrimentos. Se recomienda incluir en cada comida alimentos de los 3 grupos.
- **Equilibrada:** que los nutrimentos guarden las proporciones apropiadas entre sí.
- **Inocua:** que su consumo habitual no implique riesgos para la salud porque está exenta de microorganismos patógenos, toxinas, contaminantes, que se consuma con medida y que no aporte cantidades excesivas de ningún componente o nutrimento.
- **Suficiente:** que cubra las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto adulto tenga una buena nutrición y un peso saludable y en el caso de los niños o niñas, que crezcan y se desarrollen de manera correcta.
- **Variada:** que cada comida incluya alimentos diferentes de cada grupo.
- **Adecuada:** que esté acorde con los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos, sin que ello signifique que se deban sacrificar sus otras características.



Una dieta equilibrada debe distribuirse en 4 o 5 comidas a lo largo del día: el desayuno y la merienda de la mañana deben proporcionar el 25% de las calorías, la comida del mediodía un 30%, la merienda de la tarde entre 15 y 20% y la cena entre un 25 y 30%. Desayunar de forma habitual conlleva a hábitos más regulares de alimentación, actividad física, selección de alimentos más saludables, así como una ingesta energética adecuada, todos estos aspectos que influyen directamente sobre el IMC (Zambrano, Colina, Valero, Herrera y Valero, 2013).

### **5.3 Preferencias alimentarias de los escolares**

Las preferencias alimentarias son en parte heredables, pero también desarrolladas cuando los niños son expuestos a una variedad de alimentos, texturas, gustos y sabores a medida que crecen (Rodenburg et al. 2013). El trabajo de Sleddens et al. (2015) se enfoca en una revisión de las determinantes del comportamiento alimentario entre niños y jóvenes ya que es un tema muy extenso y difícil de manejar. Mencionan que estas determinantes son el ambiente alimentario, físico, económico, socio-cultural y las influencias fisiológicas y afectivas que proveen evidencia para factores básicos como el hambre y la saciedad, percepciones sensoriales y el sabor agradable percibido de los alimentos como conductores importantes de la selección de alimentos y comportamiento alimentario, siendo todas estas, determinantes potencialmente modificables.

En cuanto al consumo de frutas y verduras, Lazzeri et al. (2013) explican que uno de los factores que determinan su consumo es la frecuencia de los snacks (o de los alimentos consumidos entre las comidas principales) y aunque este factor no se ha estudiado en profundidad, ellos asociaron un consumo de frutas y verduras más alto entre los niños con hábitos regulares de comidas; por el contrario, aquellos que tendían a saltarse comidas, consumían grandes cantidades de bebidas gaseosas, pan blanco y dulces, así como menos frutas y

verduras. Sin embargo, algo importante a destacar es que estos mismos autores notaron una alta frecuencia en el consumo de snacks tanto en el comportamiento alimentario y estilo de vida saludable como en el no saludable.

Respecto a esto, Beets et al. (2014), llevaron a cabo un estudio experimental con exposiciones aleatorias en el que se le presentaban a niños de entre 5 y 10 años de edad las siguientes condiciones: a) fruta completa o cortada; b) fruta completa o cortada, snacks endulzados con azúcar (*i.e.* galletas) y snacks de sabor salado (*i.e.* nachos con queso) y c) fruta completa o cortada y snacks menos procesados/granos sin sabor (*i.e.* pretzels), durante un periodo de 2 semanas, representando 18 ocasiones para consumir snacks (mañana y tarde) durante el verano. Los resultados fueron que la fruta cortada se seleccionó más que la fruta completa entre todas las condiciones. La fruta (completa o cortada) se seleccionó en menor medida cuando se sirvió simultáneamente con snacks endulzados con azúcar (6% vs 58%), con snacks de sabor salado (6% vs 38%), así como con los snacks de granos sin sabor (23% vs 64%), por lo que concluyeron que las políticas sobre el consumo de alimentos entre las comidas principales que fomentan los programas fuera del horario escolar para servir fruta, requiere un lenguaje claro que limite el ofrecimiento de opciones de snacks no saludables simultáneamente.

Los niños son un grupo de edad fácil de manipular en cuanto al consumo de nuevos alimentos, los que la mayor parte de las veces no son saludables; además el gran número de variables ambientales y sociales dificulta el desarrollo de hábitos saludables; por ejemplo, la imagen de algunos productos alimenticios diseñados para niños está orientada a que los padres los perciban como “nutritivos” cuando muchas veces no lo son, a la vez de que alientan a los niños a que los perciban como más sabrosos, divertido y apropiados para ellos, incrementando su gusto y deseo de consumo (Alvear et al. 2013; Ares et al. 2016).

Por esto mismo, la mercadotecnia alimentaria es citada como un factor ambiental significativo implicado en la selección de alimentos, sobrealimentación y definitivamente de la obesidad, y en este sentido en Latino América, la contribución de los alimentos ultra procesados a la ingesta calórica total (los cuales contienen típicamente un alto contenido de azúcar, sodio y grasas no saludables), se ha incrementado notablemente en los últimos 10 años (Bruce et al. 2016; Ares et al. 2016).

El no cubrir los requerimientos energéticos recomendados de las comidas que hacen en casa, en especial del desayuno, pudiera explicar en parte el aumento del consumo de alimentos dentro de la escuela, teniendo así mayores opciones de elegir alimentos que se ofrecen en las cafeterías escolares, siendo estos en su mayoría alimentos industrializados (Zambrano et al. 2013).

Con respecto a la venta al menudeo de alimentos en el ámbito escolar, Héroux, Iannotti, Currie, Pickett y Janssen (2012) examinaron en su estudio la relación entre el ambiente del expendio de alimentos por las cadenas de comidas que rodea a las escuelas, el comportamiento alimentario de los jóvenes, la hora del almuerzo y los niveles de obesidad entre tres países (Canadá, Escocia y Estados Unidos –EUA-). El promedio de participantes que tenían sobrepeso y obesidad fue mayor en los EUA (34.6%) a diferencia de Canadá y Escocia (25.4% y 16.7%) y contrariamente, aunque la densidad de los expendios de alimentos fue más alta en los EUA, un número menor de estudiantes americanos (2.6%) consumía su almuerzo habitualmente en una tienda de alimentos durante la semana escolar en comparación con los estudiantes Canadienses (7.7%) y Escoceses (43.7%). Por lo tanto, no se observó una asociación entre la densidad de los expendios de alimentos alrededor de las escuelas y la obesidad en ninguno de los 3 países.

### **5.3.1 El hábito del desayuno y su relación con la selección de alimentos**

Otro factor que pudiera afectar la selección de alimentos de los niños es la frecuencia del consumo del desayuno, ya que se considera una de las comidas

más importantes del día y su omisión ha demostrado repercusiones sobre el estado de salud (como el riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad) así como en el rendimiento escolar, hecho que es demostrado por Zambrano et al. (2013) donde destacó en su investigación la alta prevalencia de adolescentes con sobrepeso (casi un 30% de los varones, de un grupo de 80 sujetos -64 varones y 16 mujeres-) donde se pudo establecer una relación entre los altos niveles de IMC y la omisión de la primera comida del día. (Zambrano et al. 2013).

Una investigación similar realizada por Lazzeri et al. (2013) en el que se asoció la ingesta entre frutas y verduras con la frecuencia del desayuno en un estudio transversal con niños y niñas de 11, 13 y 15 años de edad, se encontró una relación significativa entre la baja ingesta de frutas y verduras y los hábitos irregulares del desayuno, a la vez de que se observaron diferentes patrones en relación al género y la edad. Este mismo autor atribuye esto a una menor selección de alimentos saludables que hacen los jóvenes que omiten el desayuno al menos una vez a la semana comparado con aquellos que desayunan diariamente.

A partir de esto y como se mencionó anteriormente, las preferencias alimentarias del niño, en especial la de los refrigerios o snacks, van a depender en gran parte de los padres ya que la familia juega un papel primordial en la adquisición de los hábitos alimentarios (Medina, Moreno y Romero, 2012), sin embargo, los niños se exponen a otros ambientes de socialización y educación como la escuela y su entorno, que afectan las decisiones que se toman respecto a la selección y consumo de alimentos.

### **5.3.2 Selección de alimentos saludables y no saludables**

El estudio de Roman (2014) “The Psychology of Nutritional Behaviour and Children’s Nutrition Education”, reveló que para la mayoría de la gente el concepto de “alimentación saludable” equivale a comer productos naturales los cuales aseguran suficientes nutrientes y una ingesta calórica balanceada [frutas, verduras, granos enteros y pescados que caracteriza una dieta alta en

fibra y grasas insaturadas, así como baja en grasas saturadas y azúcares refinados (Gubbels, Assema y Kremers, 2013)]. Desafortunadamente los niños prefieren la comida dulce o rápida, poniendo en detrimento los alimentos saludables como frutas y verduras. La energía suministrada por las frutas y verduras es necesaria para las funciones normales del cuerpo, por lo que es deseable fomentar los gustos de los niños para estos nutrientes (Roman, 2014).

Además, comer suficientes frutas y verduras durante la infancia y la adolescencia es importante al menos por tres razones: en primer lugar, como la infancia y la adolescencia son fases de crecimiento, el cuerpo necesita más nutrientes; en segundo, los patrones alimentarios establecidos durante la infancia y la adolescencia tienden a continuar en la edad adulta y en tercer lugar, estas etapas son fases clave para modificar fácilmente los hábitos de alimentación, en oposición a la edad adulta cuando tales hábitos tienden a ser más rígidos. Así mismo, se muestra que conforme avanza la edad, el consumo de este tipo de alimentos va disminuyendo (45.5%, 39.9% y 38.4% para 11, 13 y 15 años respectivamente) para frutas y para verduras (21.1%, 19.6% y 20.2% en las mismas edades) (Lazzeri et al. 2013).

Por el contrario, el consumo de alimentos no saludables (conocidos como comida chatarra) en especial en forma de refrigerios o como “snacks” involucra comer alimentos densos en energía de poco valor nutricional como aquellos altos en grasa y/o azúcares (añadidos y de granos refinados) y en general se relacionan a ingestas mayores de energía y al sobrepeso, por lo que esta creciente proporción de snacks en la dieta occidental ha sido una causa principal de preocupación (Hartmann, Siegrist y Van der Horst, 2012; Scholten, Schrijvers, Nederkoorn, Kremers y Rodenburg, 2014).

Si bien, a la fecha no existe una definición universalmente aceptada del término snack, Hartmann et al. (2012) comentan dos aproximaciones a este término; una es por el tipo de alimento consumido, ya sea por su contenido nutricional (el cual normalmente es bajo y en porciones pequeñas) o porque se

asocian al “picoteo” entre comidas y otra sería todo alimento que se consume entre las comidas principales.

El consumo de alimentos entre las comidas principales representa una importante oportunidad para promover una alimentación saludable, aumentando la posibilidad de elegir alimentos saludables bajos en energía, lo que resulta en una variedad más amplia de alimentos en la dieta y una ingesta balanceada de nutrientes (Beets et al. 2014; Hartmann et al. 2012). Por su parte, Hartmann et al. (2012) concluyen que la alta frecuencia del consumo de snacks ocurre en el comportamiento alimentario y estilo de vida tanto saludable como no saludable, por lo que esta frecuencia no es en sí misma una razón para aumentar el consumo de energía y la ganancia de peso.

Además, el consumo de alimentos entre las comidas son un tipo de alimento que probablemente estén afectados por el auto-control, tal como lo mencionan los autores Adriaanse, Kroese, Gillebaart y De Ridder (2014) debido a que los estudiantes con frecuencia tienen más posibilidades de elegir sus snacks que sus comidas principales, a causa de que estas son preparadas generalmente por otras personas. Esto pudiera representar un sesgo ya que como menciona Junghans, Hooge, Maas, Evers y De Ridder (2015), la comida no saludable, comparada con la saludable, sugiere una experiencia de recompensa, algo a lo que se está acostumbrado a fomentar con los niños pequeños.

Las características de la comida no saludable activan el sistema de recompensa debido al acoplamiento repetido de la señal de comida y a la experiencia gratificante de consumo. Este carácter incentivo incrementa la atención a las señales de los alimentos no saludable y el deseo-ansia por consumirla en especial en este grupo de edad (Junghans et al. 2015).

### **5.3.3 Selección de alimentos según patrones dietéticos**

En los últimos años, se ha incrementado la construcción de patrones dietéticos para describir el comportamiento alimentario general de una población, por lo que son específicos e influenciados por factores socioculturales y la disponibilidad de alimentos (Oellingrath et al. 2010). Como patrones universales, se tiene el que incluye altas ingestas de alimentos saludables como frutas, verduras y pescados que caracteriza una dieta alta en fibra y grasas insaturadas, así como baja en grasas saturadas y azúcares refinados. Existe evidencia convincente de que este comportamiento alimentario es protector contra el desarrollo del sobrepeso y la obesidad (Gubbels et al. 2013; Rodenburg et al. 2013)

Por otro lado, están los patrones que combinan altas ingestas de snacks y alimentos poco saludables, densos en energía y que incrementan el riesgo de sobrepeso y sus comorbilidades asociadas. Adicionalmente, muchos estudios reportan un patrón “tradicional” el cual depende ampliamente del país o la región donde se analiza. Otro patrón dietético importante de comentar es el reportado como patrón de comida rápida (llamada normalmente “fast food”), el cual se caracteriza por una alta frecuencia de comidas para llevar, así como una duración breve de las mismas (Gubbels et al. 2013).

Con respecto a México, la investigación realizada por Rodríguez, Mundo, García y Shamah (2011) identificó estos patrones en la población escolar mexicana, utilizando datos de 8252 niños (ambos sexos) de 5 a 11 años de edad de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006 e identificaron 5 patrones dietéticos: 1) El patrón rural (caracterizado por tortilla y leguminosas); 2) el patrón de cereales dulces y preparaciones con maíz; 3) el patrón diverso (con la mayor cantidad de verduras, frutas y carne en relación a los demás patrones, y alto en bebidas azucaradas); 4) el patrón occidental (caracterizado por bebidas endulzadas, frituras, pastelillos y cereales dulces) y 5) el patrón de leche entera y dulces. De todos estos, se encontró que el patrón

dietético de cereales dulces y preparaciones con maíz y el patrón occidental se asociaban al sobrepeso y obesidad (usando como referencia el patrón rural).

Por su parte, Oellingrath et al. (2010), encontraron resultados contrarios al realizar un estudio transversal en niños de 9 a 10 años de edad de Noruega, donde los niños que seguían un patrón de comida chatarra presentaban menor sobrepeso y los que seguían un patrón de comida tradicional o dietético presentaban mayor sobrepeso, esto independientemente de su nivel de actividad física y de las características de los padres. Estos mismos autores mencionan que el fracaso de identificar una relación positiva entre el sobrepeso y los alimentos poco saludables en estudios transversales, ha sido explicado en parte por los cambios en los hábitos de alimentación y de restricción de alimentos por parte de los padres debido a la ganancia de peso de los niños. A su vez, esto también puede ser explicado por cuestiones relacionadas a las mediciones, *i.e.* la forma en que se operacionaliza el consumo de alimentos poco saludables o por el uso de auto-informes (Scholten et al. 2014).

#### **5.4 Actividad física**

La OMS define a la actividad física (AF) como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía” y está comprobado que la actividad física regular aporta muchos beneficios a nivel físico y psicológico, como la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, diferentes tipos de cáncer, osteoporosis, ansiedad y depresión (Monteiro et al. 2011; Calahorra et al. 2015), mismas que son desarrolladas por la inactividad física la cual representa la cuarta causa de muerte en todo el mundo (6% anual) y que por su magnitud a nivel global ya es considerada como una pandemia (OMS, 2015; ANSA, 2010; Medina, Barquera y Janssen, 2012). Así mismo, Kohl et al. (2012) en la Quinta Serie sobre Inactividad Física publicada por el Lancet, enfatiza que



el incremento de la actividad física debe de ser una prioridad de la salud pública ya que la prevalencia de la inactividad está en aumento.

En México, los datos más recientes sobre hábitos de actividad física y sedentarismo han sido publicados por la ENSANUT MC 2016, aclarando que no se presentan datos de niños menores de 10 años de edad, tanto en esta encuesta como en las anteriores. En esta encuesta se reportó que solamente el 17.5% de niños y niñas entre 10 y 14 años de edad son activos (es decir, que realizan al menos 60 minutos de actividad física de moderada a vigorosa intensidad (MVPA, por sus siglas en inglés) los 7 días de la semana según las recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud de la OMS del 2010) y en cuanto al género, los niños fueron más activos (21.8%) que las niñas (12.7%) (Hernández et al. 2016).

Por otro lado, la ENSANUT 2012, la cual no utilizó los mismos criterios para clasificarlos como activos o inactivos, reportó que el 58.6% de los niños de 10 a 14 años de edad no reportaron haber realizado alguna actividad física organizada durante los últimos 12 meses previos a la encuesta; el 38.9% realizó una o dos actividades y 2.5% más de tres actividades. Dentro de estas actividades, las más frecuentemente reportadas fueron el futbol soccer principalmente en niños y el basquetbol en las niñas; le sigue del básquetbol, voleibol y la carrera. (Gutiérrez et al. 2012a).

En cuanto a las actividades sedentarias relacionadas con la pantalla ([ARP] televisión, computadora, celulares, videojuegos y similares) la ENSANUT MC 2016, reportó que solamente el 22.7% cumplió con la recomendación de pasar un máximo de dos horas diarias frente a una pantalla (recomendación de la Academia Americana de Pediatría 2001), disminuyendo respecto al año 2012 donde el 33% cumplía con dichas recomendaciones. Respecto al género, el 21.0% de los niños y el 24.4% de las niñas cumplieron con estas recomendaciones según datos de la ENSANUT MC 2016 (Hernández et al. 2016).

En lo que respecta a Nuevo León, la ENSANUT 2012 por resultados de entidad federativa, indicó que, de los niños encuestados en el estado, el 60.2% reportó no haber realizado actividad física alguna durante los 12 meses previos a la encuesta y en cuanto al cumplimiento de la recomendación de pasar un máximo dos horas diarias frente a una pantalla, solamente el 24.9% cumplió, por lo que esta prevalencia es no significativamente diferente que la nacional (33.0%) (Gutiérrez et al. 2012b). Por su parte la otra encuesta que se realiza en el estado, la EESN-NL 2011/2012, también evaluó la actividad física de todos los grupos de edad, encontrando que el 74.3% de los niños y niñas de 5 a 9 años reportaron nunca haber realizado AF vigorosa y solo el 7.4% reportó hacerlo a diario, cifras que son muy similares a las reportadas por el grupo de edad de 10 a 19 años (66.1% vs 8.7% respectivamente). En cuanto a la AF moderada en el grupo de edad de 5 a 9 años, el 38.8% nunca la realizó y el 11.5% la hizo a diario; por su parte, el 53.9% del grupo de edad de 10 a 19 años nunca la realizó y solo el 12.1% sí. Por otro lado, el comportamiento en cuanto actividad física por regiones (metropolitana, centro, norte y sur) fue similar al estatal (EESN-NL 2011/2012).

Ruiz et al. (2012) mencionaron que en la población mexicana se estima que por cada hora de ver televisión, se incrementa en 12% el riesgo de padecer obesidad en niños y jóvenes de 9 a 16 años de edad, y no es para menos ya que se ha estimado que niños de 2 a 5 años de edad ven más de mil comerciales de televisión al año, elevándose hasta 2 mil para los adolescentes (Bruce et al. 2016).

Con estas evidencias de la disminución de la actividad física aunado al incremento de las actividades sedentarias y a una mala alimentación, no es para menos agrupar todos estos factores que influyen en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad (De Craemer et al. 2015), así como de sus comorbilidades, en especial para los niños y niñas ya que se sabe que estos patrones continúan hasta la edad adulta, lo que indica que a menudo los niños con sobrepeso siguen con sobrepeso o evoluciona a obesidad durante su vida

posterior (Gubbels et al. 2013). Por otra parte, se menciona que la relación entre el comportamiento sedentario y el estatus de peso, frecuentemente es pequeño o inconsistente y esto pudiera ser explicado por el efecto moderado de la dieta, especialmente la ingesta alimentaria durante ciertos tipos de hábitos sedentarios como el ver televisión (Pearson y Biddle, 2011).

Según las recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud de la OMS (2010) con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares, la salud ósea y la reducción de las enfermedades no transmisibles (ENT), para los niños y jóvenes de 5 a 17 se recomienda que:

1. Deberían acumular un *mínimo de 60 minutos diarios* de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos.

Así mismo, la OMS en la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (2004) menciona algunos de los beneficios documentados de la práctica regular del ejercicio físico en los jóvenes como:

- Desarrollo de un aparato locomotor sano (huesos, músculos y articulaciones).
- Desarrollo de un sistema cardiovascular sano (corazón y pulmones).
- Aprender a controlar el sistema neuromuscular (coordinación y control de los movimientos).
- Mantener un peso corporal saludable.
- Mejor control de la ansiedad y la depresión.

También se ha sugerido que los jóvenes activos pueden adoptar con más facilidad otros comportamientos saludables, como evitar el consumo de tabaco,

alcohol y drogas y tienen mejor rendimiento escolar. En conjunto, la evidencia observacional y experimental respalda la hipótesis de que una mayor adherencia e intensidad de la actividad física desde la infancia y a lo largo de la vida adulta permite a las personas mantener un perfil de riesgo favorable y unas menores tasas de morbilidad y de mortalidad por enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus de tipo 2 en algún momento de su vida (OMS, 2010).

Autores como Burgess y Broome (2012) y Gubbels et al. (2013), reportan que el hábito y el tiempo frente a pantalla se ha encontrado negativamente asociado con la actividad física, es decir, se asocia al comportamiento sedentario y reporta tener una relación directa con el incremento del IMC en niños, así como con la conducta alimentaria. Con respecto a esta última, diversas investigaciones asocian positivamente el comportamiento sedentario (como las ARP), con la conducta alimentaria no saludable, tanto en niños como en adolescentes, mostrando asociaciones positivas con la ingesta de refrigerios y bebidas azucaradas, así como negativos con la ingesta de frutas y verduras, aclarando que un mecanismo importante que conecta a estas variables es la exposición al marketing de alimentos y bebidas no saludables a través de las pantallas, mismo que no se comentará a detalle ya que tiene otras implicaciones (Pearson y Biddle, 2011; De Craemer et al. 2012; Ford, Ward y White, 2012; Gubbels et al. 2013). Por su parte, Sleddens et al. (2015), confirman que esto se ha encontrado repetidamente agrupado.

En cuanto al balance energético, la ganancia de peso es el resultado de un balance positivo de energía (ingesta de energía que excede el gasto energético) (Gubbels et al. 2013) y está determinada por el efecto acumulativo de bajos niveles de actividad física, altos niveles de comportamiento sedentario y conductas dietéticas no saludables (De Craemer et al. 2015), los cuales estos mismos autores definen como "comportamientos relacionados con el balance de energía" (EBRBs) por sus siglas en inglés y pueden ser saludables y no saludables. Además, la AF puede influenciar la ingesta total de alimentos en

adultos y adolescentes, lo que disminuye aún más el balance energético total (Horsch et al. 2015).

A nivel macro, De Craemer et al. (2015) realizaron un estudio transversal en 6 países europeos en niños preescolares de 4 a 6 años comparando los comportamientos relacionados con el balance de energía (EBRBs) donde encontraron que en todos los países los niños participaban con frecuencia en los EBRBs no saludables (falta de actividad física, altos niveles de comportamiento sedentario e ingesta de alimentos y bebidas poco saludables), lo que nos indica que para crear intervenciones de prevención efectivas se deben de considerar estos EBRBs al mismo tiempo y no un solo comportamiento a la vez. Y es debido a este aumento del uso del tiempo libre en actividades poco activas, que resulta prioritario promover no sólo el incremento de la actividad física moderada y vigorosa, sino también, la disminución de las ARP, el transporte inactivo y el tiempo sentado, debido a que datos publicados por Kohl et al. (2012) en la Quinta Serie sobre Actividad Física, el 31% de la población mundial no cumple las recomendaciones mínimas de actividad física.

En cuanto a la forma de medir el tiempo y la intensidad de la actividad física, existen grandes limitaciones debido a que antes del año 2000 se utilizaban en mayor medida métodos indirectos como auto-informes, cuestionarios e informes paternos y posteriormente los cardio-frecuenciómetros y podómetros los cuales han sido reemplazados por los acelerómetros (ACLs), los cuales tienen como objetivo principal cuantificar de manera objetiva tres parámetros de la AF: tiempo total, intensidad y frecuencia (Calahorro et al. 2014; Calahorro et al. 2015). Otra ventaja importante del uso de los acelerómetros es que nos permite clasificar el total de la AF en diferentes niveles o intensidades, como la sedentaria, ligera, moderada, vigorosa y la combinación de estas dos últimas (MVPA - actividad física de moderada a vigorosa intensidad). Esta última, es usada como referencia por diferentes organismos internacionales como la OMS para determinar si la población

cumple con las recomendaciones mínimas de AF diaria, que, como ya se mencionó, en el caso de niños y jóvenes de 5 a 17 se recomienda que acumulen un mínimo de 60 minutos diarios de MVPA.

Por otro lado, también existe evidencia que muestra que la práctica regular de deportes y actividad física tiene un efecto positivo en la percepción de la imagen corporal entre niños y adolescentes así como en la autoestima, lo que disminuye la incidencia de depresión (Monteiro et al. 2011; Morano et al. 2011). Respecto a la insatisfacción con la imagen corporal, esta misma puede ser la razón de la elección de la práctica de actividad física como una estrategia para obtener la imagen óptima, hecho que se ve especialmente en las niñas adolescentes; sin embargo, esta insatisfacción también se relaciona con menos participación en actividades físicas, pero Monteiro et al. (2011), mencionan que estas asociaciones aún no han sido cuantificadas adecuadamente.

## **5.5 Percepción de la imagen corporal**

Vaquero, Alacid, Muyor y López (2013) definen a la imagen corporal como "la imagen que forma nuestra mente de nuestro propio cuerpo, es decir, el modo en que nuestro cuerpo se nos manifiesta". De una manera muy similar, Coelho et al. (2013), la definen como "la imagen que tenemos en nuestra mente del tamaño, silueta y forma de nuestros cuerpos, así como nuestros sentimientos respecto a estas características y las partes corporales que nos constituyen". Como podemos observar con esta última definición, la imagen corporal no solo involucra el cómo proyecta nuestra mente a nuestra composición física, sino también el sentimiento que genera esta misma proyección. Coincidiendo con lo anterior, Vaquero et al. (2013) dice que por tanto, la imagen corporal no está necesariamente correlacionada con la apariencia física real, siendo claves las actitudes y valoraciones que el individuo hace de su propio cuerpo. Por su parte, Esnaola, Rodríguez y Goñi (2010), añaden a los pensamientos y sentimientos, el comportamiento con respecto a

sus propios atributos físicos; es decir, conceptualizan a la imagen corporal como un constructo multidimensional que representa el cómo los individuos piensan, sienten y se comportan.

Aquellos sujetos que al evaluar sus dimensiones corporales manifiestan juicios valorativos que no coinciden con las dimensiones reales, presentan una alteración de la imagen corporal (Vaquero et al. 2013), es decir, una insatisfacción corporal, la cual Edwards y Franko (2010), la definen como la diferencia entre la percepción y la preferencia de la forma y tamaño de su cuerpo; cuanto mayor sea la discrepancia entre la percepción y la preferencia, mayor será esta insatisfacción. La insatisfacción corporal comienza cuando se realizan conductas nocivas para la salud con la finalidad de modificar la imagen corporal, en busca de un ideal que parece cada vez más inalcanzable (Mancilla, Vázquez, Mancilla, Amaya y Álvarez, 2012).

Esto puede explicar en parte su relación con los comportamientos alimentarios alterados que Edwards y Franko (2010) se refieren a ellos como una variedad de comportamientos problemáticos de alimentación y actividad, incluyendo las dietas extremas, atracones, vómitos, el uso de laxantes, o píldoras para bajar de peso, ayuno y ejercicio excesivo, cada uno de los cuales se ha relacionado con el desarrollo de los trastornos de la alimentación como la anorexia y la bulimia, hechos con los que coinciden los autores Monteiro, Amaral, Oliveira y Borges (2011).

En el caso de las sociedades occidentalizadas la estética corporal idealizada es la esbeltez para las mujeres y la musculatura para los varones (Mancilla et al. 2012). Estas tendencias son difundidas por poderosas industrias del cine, la moda y medios de comunicación y numerosos estudios han encontrado que las tendencias occidentales se difunden cada vez más por un número mayor de países, por lo que la distorsión de la imagen corporal es un problema mundial (Mancilla et al. 2012; Vaquero et al. 2013).

Vemos entonces que la imagen corporal tiene una similitud con los hábitos de alimentación al estar influenciada por diversos factores, como lo menciona Roman (2014) y Vaquero et al. (2013) “la imagen corporal está influida por diferentes aspectos socioculturales, biológicos y ambientales”; así mismo, Zambrano et al. (2013) expresan que los hábitos alimentarios se ven influenciados por diferentes factores, entre ellos los psicológicos asociados con la imagen corporal y esto se confirma ya que recientemente se demostró que la insatisfacción con la imagen corporal se relacionaba fuertemente a malos hábitos de alimentación y actividad física, así como también con prácticas inapropiadas e inseguras para el control del peso (Monteiro et al. 2011).

Se han encontrado que los niños y adolescentes con sobrepeso a menudo carecen de confianza en su capacidad física y se desempeñan pobremente en tareas que involucran cargar o trasladar peso en comparación con sus pares sin exceso de peso. En consecuencia, tienen una actitud menos positiva hacia la actividad física y muestran menor participación deportiva en comparación con sus contrapartes de peso normal. Adicionalmente, los niños con sobrepeso tienden a percibirse más gordos, menos competentes y coordinados en los deportes y ejercicios que sus pares más delgados (Morano et al. 2011).

La percepción del estado del peso en personas jóvenes, atrajo mucho interés durante el pico de la preocupación sobre los trastornos de la alimentación, pero ahora, está siendo revisada en vista de la epidemia de obesidad (Hussin, Mohammad, Al-Hamad, Makboul y Elshazly, 2011). Burgess y Broome (2012) indican que unos pocos estudios examinaron la percepción del peso de los niños en edad preescolar y sus hallazgos validan la importancia de evaluar la percepción del tamaño y la imagen corporal de los niños para dirigir prevenciones contra la obesidad a una edad temprana. Por su parte, Lizana, Simpson, Yáñez y Saavedra (2015) mencionan que entre los diversos factores que originan la obesidad, está la propia percepción del peso del sujeto; por lo tanto, en los últimos años se han llevado a cabo más estudios sobre las



variables que explican la discrepancia entre la percepción del peso y el estado nutricional en varias poblaciones.

En la revisión de Vaquero et al. (2013) sobre imagen corporal, pocos estudios han considerado como control las medidas reales de composición corporal en el análisis de la percepción de la imagen a pesar de que existen evidencias que demuestran que las medidas reales proporcionan mayor precisión al análisis de los datos. En base a estos hallazgos, se han desarrollado numerosos métodos para comparar los valores reales de la composición corporal con la autoimagen, como es el caso del IMC, que es el que se usa con mayor frecuencia al ser un método no invasivo, fácil y práctico (Coelho et al. 2013; Ruiz et al. 2012). Respecto a esto, Morano, Colella y Capranica (2011) mencionan que los hallazgos confirman que los niños con sobrepeso están más insatisfechos con su autoimagen.

Lizana et al. (2015) realizaron una investigación en estudiantes de primer a octavo grado de primaria para determinar la concordancia entre el estado nutricional percibido mediante la identificación de figuras corporales y el real mediante el IMC (*i.e.* la distorsión de la imagen corporal) y encontraron que los hombres tenían mayor prevalencia de obesidad que las mujeres (29% vs 20%), pero eran las mujeres quienes subestimaban más su peso en comparación con los hombres (62.5% vs 52.5%) de los cuales el 98% de los individuos con obesidad y el 100% de los que presentaron sobrepeso subestimaron su peso.

Esta situación también ha sido descrita en México en los estudios de Morán et al. (2012) donde se encuentra una mayor prevalencia de error en la percepción del estado nutricional en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad debido a que eran más propensos a subestimar considerablemente su peso real comparado con aquellos que no tenían sobrepeso (42.6% presentaron sobrepeso y obesidad, el 56% se percibió con bajo peso y solo un 1.3% como obeso).

Respecto a la edad, existen diferencias importantes, ya que los niños y niñas escolares subestiman más su peso que los adolescentes, quienes los sobreestiman más (Lizana et al. 2015). Estudios hechos en diferentes países señalan que al finalizar la primaria alrededor de los 11 años, más de la mitad de las niñas presentan algún tipo de insatisfacción respecto a su imagen corporal, dando lugar en ellas a baja autoestima, depresión o bien, trastornos alimenticios desde edades muy tempranas (Morán et al. 2012), condiciones que se pueden mantener hasta la vida adulta por lo que resulta fundamental realizar cambios en sus estilos de vida, mismos que no pueden lograrse si no hay autoconsciencia de la enfermedad (Lizana et al. 2015). Respecto a esto, Monteiro et al. (2011) se encontraron con una alta prevalencia de insatisfacción con la imagen corporal en ambos sexos, siendo las niñas quienes se mostraron más insatisfechas que los niños (68.1% vs 52.9% respectivamente), siendo más frecuente la subestimación de su peso. Similarmente en Italia (Toselli, Brasili y Spiga, 2014) encontraron que la puntuación de la insatisfacción corporal se incrementó con el aumento de las categorías de estado de peso independientemente de su género y origen étnico.

## **6. MÉTODOS Y MATERIALES**

### **6.1 Diseño del estudio**

Diseño transversal, descriptivo y correlacional.

### **6.2 Tamaño de la muestra**

Se analizó una muestra de 99 escolares de 4° y 5° grado de educación primaria del municipio de García, Nuevo León, pertenecientes a las escuelas “Luis González y González”, ubicada en calle Misión Azur s/n, Col. Misión San Juan, de la cual se eligieron 39 escolares (21 hombres y 18 mujeres) del turno matutino y 18 (9 hombres y 9 mujeres) del turno vespertino, así como de la escuela “Juan Antonio de Sobrevilla” con domicilio en Villa alta s/n, Col. Villas del poniente, de donde se eligieron 42 escolares (25 hombres y 17 mujeres). Las escuelas fueron seleccionadas por conveniencia en función de la disponibilidad y acceso, así como por la cantidad limitada de acelerómetros.

### **6.3 Criterios de selección**

#### **6.3.1 Inclusión:**

- Niños y niñas de 4° y 5° grado de educación primaria pública del turno matutino y vespertino.
- Que se haya obtenido el consentimiento informado de los padres y el asentimiento por parte de los niños y niñas para participar en el estudio.

### **6.3.2 Exclusión:**

- Niños y niñas que no cursen el 4° y 5° grado de educación primaria.
- Niños y niñas que no hayan recibido el consentimiento informado de sus padres y que no hayan dado su asentimiento para participar.
- Que a los participantes no se les pueda realizar las mediciones antropométricas de manera protocolaria (como incapacidad para la posición erecta o postración en silla de ruedas).

### **6.3.3 Eliminación:**

Del total de escolares seleccionados, se eliminaron 24 debido a lo siguiente:

- Abandono del estudio.
- Datos recolectados incompletos.
- Información del acelerómetro insuficiente para su análisis, tal como lo establece el protocolo de Cain et al. (2012).

### **6.3.4 Limitación:**

- Muestra autoseleccionada de escolares de 4° y 5° grado de educación primaria pública.
- Estudio llevado a cabo únicamente en dos escuelas primarias del municipio de García Nuevo León, México.

## **6.4 Procedimiento**

Una vez que se obtuvieron las autorizaciones correspondientes, la recolección de la información se realizó en dos etapas.

Primera etapa: se entregaron las cartas responsivas del uso del acelerómetro (anexo 6), las cartas de consentimiento informado (anexo 4) para

los padres y las de asentimiento para los escolares (anexo 5). Posteriormente los escolares que aceptaron participar llenaron una ficha de identificación con sus datos personales para proceder con la toma de mediciones antropométricas (peso, talla y circunferencia de cintura) según técnicas estandarizadas realizadas por personal capacitado y una vez teniendo los datos se programaron los acelerómetros de cada participante con el software Actilife versión 6.11.9.

Segunda etapa: en una sala de usos múltiples, los escolares contestaron la encuesta de autoimagen (anexo 4) para después pasar individualmente a elegir una de las opciones de alimento, ya fuera la opción de alimento saludable o la de alimento no saludable y se registraba. Sucesivamente se le entregó a cada niño su acelerómetro asignado para la medición de la actividad física, así como un formato de registro de actividades diarias (anexo 8) con el propósito de conocer las actividades extra escolares que realizaron en este tiempo.

Después de una semana se recolectaron los acelerómetros y los formatos de registro de actividades diarias para realizar el análisis de los datos.

Si alguno de los participantes que aceptó participar no pudo acudir a la escuela el día de las mediciones o de la aplicación de la encuesta y la selección de alimentos, se realizaron las visitas correspondientes para la obtención de estos datos. Con el fin de evitar cualquier influencia sobre los resultados, no se mencionó a los participantes la profesión ni la facultad de procedencia del investigador. La recolección de la información se llevó a cabo en horario escolar en el día asignado por la institución.

#### **6.4.1 Participantes**

De los 99 escolares de 4° y 5° grado que fueron analizados, 44 eran de sexo masculino con una edad media de 9.84 años y 55 de sexo femenino con una media de 9.95 años. De estos, 57 alumnos estaban en el turno matutino y 42 en el turno vespertino.

### **6.4.2 Selección de alimentos**

A cada participante se le dio a elegir entre dos opciones de alimentos: una saludable, la cual consistió en fruta fresca en su forma original (manzana, plátano y naranja) cuidando lo mejor posible su aspecto físico y otra opción no saludable en su empaque original (galletas dulces y chocolates). Estos alimentos se les ofrecieron al mismo tiempo siempre en la misma cantidad, *i.e.* dos manzanas, dos plátanos, dos naranjas, dos empaques de galletas y dos piezas de chocolate, sin hacerles mención de su clasificación como saludable y no saludable para evitar influir sobre la selección y el resultado fue registrado.

### **6.4.3 Mediciones antropométricas**

Todas las mediciones se llevaron a cabo dentro de la escuela en un espacio destinado específicamente para esto, con el fin de hacerlo de una manera más ordenada y evitar la distracción de los alumnos que no participaron en el estudio. Los participantes que no asistieron el día de la medición, se agendaron para otro día. Las mediciones se realizaron sin calzado y sin accesorios en la cabeza para quedar solamente con el uniforme.

#### **6.4.3.1 Talla**

Se midió con un estadímetro portátil marca SECA modelo 213 I con una extensión de 20-205 cm con divisiones de 1 mm. Se le pidió al sujeto colocarse en el centro del equipo, descalzo y con los pies juntos pegados a la pared mirando al frente en el plano de Frankfurt y con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo (Lohman, Roche y Martorell, 1988).

#### **6.4.3.2 Peso**

Se midió con una báscula digital portátil marca SECA modelo robusta 813, con una capacidad de 200 kilogramos con divisiones de 100 g, donde el sujeto subió sin accesorios, con el uniforme escolar y descalzo, colocando los pies en

el centro, manteniéndose recto y se registró la medición obtenida en kilogramos (Lohman et al. 1988).

#### **6.4.3.3 Índice de masa corporal (IMC)**

El IMC se calculó de las mediciones resultantes del peso y la talla de acuerdo a la fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$  y los resultados se clasificaron usando el software AnthroPlus versión 1.0.4 de la OMS en delgadez severa, delgadez, peso normal, sobrepeso y obesidad, según los puntos de corte basados en puntajes Z (z-score) propuestos por la OMS en el 2007 para niños y adolescentes de 5 a 19 años de edad (Tabla 1).

**Tabla 1. Puntos de corte del IMC para la edad en percentiles y puntajes Z para el grupo de edad de 5-19 años (OMS, 2007)**

<b>Percentil-Desviación Estándar</b>	<b>Clasificación</b>
< 3° p (< -3 DS)	Delgadez severa
< 15° p (< -2 DS)	Delgadez
≥ 15° p (≥ -2 a ≤ 1 DS)	Peso normal
≥ 85° p (> +1 DS)	Sobrepeso
≥ 97° p (> +2 DS)	Obesidad

El IMC esperado para la edad resulta especialmente útil para detectar el riesgo de sobrepeso y obesidad en niños. Este índice expresa si el peso corporal es excesivo o insuficiente en relación con la estatura; particularmente en niños mayores, permite ajustar el efecto de la talla en el peso corporal, constituyendo un índice adecuado para la valoración nutricional. En este sentido, es más útil que el peso para la talla y por ello las últimas tablas de la OMS (OMS, 2007) consideran la evaluación del riesgo de sobrepeso con el IMC/edad desde el primer año de vida hasta los 19 años (EESN-NL 2011/2012).

#### **6.4.3.4 Circunferencia de cintura**

Se determinó con el sujeto de pie frente al examinador, con los brazos a los lados y los pies juntos. Se localizó el borde de la cresta iliaca y la última costilla para marcar el punto medio de la distancia entre estos dos puntos. Allí se realizó la medición después de una exhalación normal, utilizando una cinta metálica marca Vitamex de 0.4 mm de ancho (Lohman et al. 1988). Las mediciones obtenidas se clasificaron por los percentiles propuestos por la International Diabetes Federation (IDF, 2007) según las tablas de Fernandez, Redden, Pietrobelli y Allison (2004) en circunferencia normal si es  $<$  de 90°p o en circunferencia elevada si es  $\geq$  al 90°p. El uso de percentiles en vez de valores absolutos de la circunferencia de cintura ha sido usado para compensar las variaciones en el desarrollo infantil y su origen étnico (Vargas et al. 2011; Zimmet et al. 2007).

La circunferencia de cintura (C.C.) es una medición antropométrica sencilla que puede estimar la grasa abdominal. Se sabe, que esta medición se correlaciona más fuertemente (positiva y significativamente) con el tejido adiposo visceral que el IMC en adultos y su correlación también ha sido mostrada recientemente en niños, recalando que estas valoraciones se han realizado por tomografía computarizada y absorciometría de rayos x de energía dual (Mederico et al. 2013; Vargas et al. 2011; Zimmet et al. 2007).

Diversas referencias como la de la Federación Internacional de Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés) han propuesto el percentil 90° como punto de corte para establecer el diagnóstico de obesidad central o abdominal en niños, ya que se ha comprobado que aquellos con una circunferencia de cintura mayor al 90° percentil son más propensos de tener múltiples factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular que aquellos por debajo de este nivel. El uso de percentiles en vez de valores absolutos de la circunferencia de cintura ha sido usado para compensar las variaciones en el desarrollo infantil y su origen étnico (Vargas et al. 2011; Zimmet et al. 2007).



#### 6.4.4 Actividad física

La actividad física (AF) se registró usando acelerómetros (ACLs), los cuales tienen como objetivo principal cuantificar de manera objetiva tres parámetros de la AF: tiempo total, intensidad y frecuencia (Calahorro et al. 2014; Calahorro et al. 2015). “Los ACLs son pequeños instrumentos electrónicos que miden la magnitud de los cambios de la aceleración del centro de masas del cuerpo durante el movimiento” (Calahorro et al. 2015). Existen varios tipos en el mercado según el o los ejes en el que puede ser medida esta aceleración, como los uniaxiales, los biaxiales y los más recientes los triaxiales. Esto también es algo importante a considerar a la hora de realizar investigaciones y comparaciones intraestudios, ya que por ejemplo, hasta el año 2009, los modelos uniaxiales de ACLs fueron los más utilizados en escolares y si bien los resultados ya eran más confiables respecto al uso de métodos indirectos y subjetivos como los ya mencionados, ahora serían resultados no tan confiables respecto a los modelos más recientes.

Es por esta razón que en los últimos años, las mediciones obtenidas de los ACLs en especial de los modelos triaxiales previamente validados, se acercan más a la realidad, sobretodo en la población escolar ya que es un grupo difícil de controlar y es lo que los ha llevado a sustituir los métodos clásicos indirectos (Calahorro et al. 2014; Calahorro et al. 2015; Pulsford et al. 2011).

Los acelerómetros utilizados en esta investigación fueron de 3 ejes de la marca Actigraph, modelo Actisleep (wActiSleep-BT). Los ACLs se personalizaron con los datos obtenidos previamente de cada participante; además, antes de su entrega se les dio a los participantes las instrucciones sobre su correcto uso.

Los dispositivos se portaron en la muñeca de la mano dominante (según fue el caso, derecha o izquierda) asegurados con un velcro y se usaron por 8 días consecutivos (*i.e.* de un lunes desde las 10 a.m. hasta el siguiente lunes hasta las 10 a.m.) incluyendo el fin de semana, removiéndolos solamente para

actividades relacionadas con el agua. La cantidad mínima de datos que se consideraron aceptables para su inclusión en la muestra fue de 5 días incluyendo al menos 1 día de fin de semana y que alcanzaron como mínimo 10h diarias de grabación (caso de días de entre semana) u 8h diarias (caso de días de fin de semana) después de excluir el tiempo de no uso al estar despierto (protocolo de Cain, Sallis, Conway, Van Dyck y Calhoun, 2012).

Durante este tiempo los participantes llenaron el registro de actividades diarias (anexo 8), el cual contenía una lista de actividades físicas y sedentarias, seleccionando las que realizaban diariamente para así poder determinar cuáles actividades eran las que realizaban con mayor frecuencia. Al finalizar este tiempo se recolectaron los registros y los acelerómetros, y se analizaron los datos del tiempo en minutos de los diferentes niveles de la intensidad de la AF (tiempo sedentario, intensidad ligera y MVPA). La clasificación de los niveles de la intensidad se realizó con los puntos de corte propuestos por Freedson (Freedson et al. 2005) los cuales son específicos para escolares (Tabla 2).

**Tabla 2. Puntos de corte para la intensidad de la actividad física (Freedson et al. 2005)**

Nivel de la intensidad de la AF	CPM
Sedentaria	0 – 149
Ligera	150 – 499
Moderada	500 – 3999
Vigorosa	4000 – 7599
Moderada a Vigorosa (MPVA)	> 500

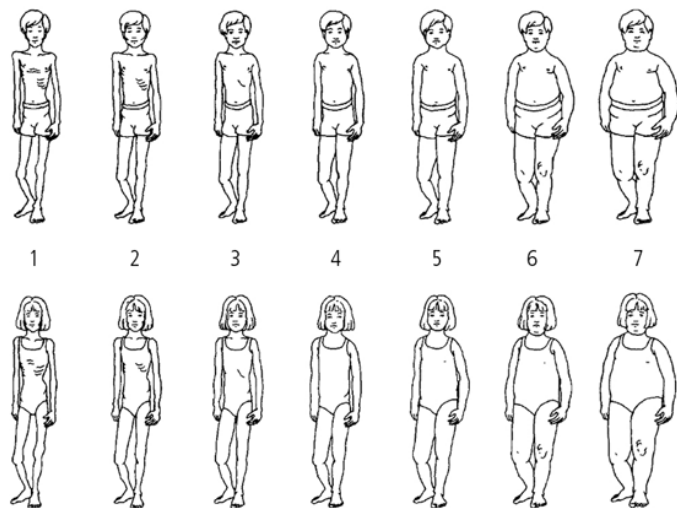
Nota. CPM = cuentas por minuto

Las diferentes intensidades son determinadas por los “counts” per minute (CPM) o cuentas por minuto, que es la unidad de medición propia de la suma de estas aceleraciones por periodos o intervalos de tiempo específico llamados “epoch” que van de 1 a 60 segundos (Calahorro et al. 2015).

#### 6.4.5 Autoimagen percibida

La autoimagen se evaluó usando la escala de siluetas corporales para niños preadolescentes diseñada por Collins (1991) (Figura 2), la cual ha mostrado previamente una validez y fiabilidad de moderada a alta (Collins, 1991; Monteiro et al. 2011). Esta escala consiste en 7 siluetas de niños de ambos sexos ordenadas y marcadas del 1 al 7, donde la imagen central (número 4) es la que se considera como promedio o normal; la imagen 1 y 2 como muy delgado, la imagen 3 como más delgado que el promedio; la imagen 5 como más grande que el promedio o sobrepeso y la imagen 6 y 7 como grande u obesidad.

Después de observar las figuras, se le pidió a cada participante seleccionar la figura que consideraban más similar a como se veían en ese momento (autoimagen percibida). Así mismo, se les pidió que seleccionaran la figura que más les gustaría tener (autoimagen deseada o ideal) y se registraron los resultados con la clasificación correspondiente a cada figura.



**Figura 2. Escala de siluetas corporales para niños adaptado de Collins 1991.**

## 6.5 Instrumentos de estudio

En la Tabla 3 se detallan las técnicas, instrumentos y clasificación de los puntos de corte de las variables de estudio. Todas las mediciones fueron realizadas por el investigador de este estudio, así como por otro personal capacitado con las técnicas estandarizadas correspondientes.

**Tabla 3. Técnicas, instrumentos y clasificación de los puntos de corte para medir el sobrepeso y obesidad, actividad física y autoimagen percibida.**

Variable	Técnica	Instrumento	Clasificación
<b>Sobrepeso y obesidad</b>	<b>Índice de masa corporal (Kg/ m<sup>2</sup>)</b> Relación entre peso (kg) y talla (m <sup>2</sup> ) (Lohman et al. 1988).	Peso: báscula digital portátil marca SECA, modelo robusta 813. Talla: estadímetro portátil marca SECA, modelo 213 I	Delgadez severa, delgadez, normal, sobrepeso y obesidad (OMS, 2007)
	<b>Circunferencia de cintura (cm)</b> Punto medio entre la última costilla y cresta iliaca (Lohman et al. 1988).	Cinta metálica marca Vitamex de 0.4 mm de ancho	Circunferencia normal y elevada (Zimmet et al. 2007).
<b>Selección de alimentos</b>	Ofrecimiento directo para selección	Fruta fresca (manzana, plátano y naranja), galletas dulces y chocolates.	Alimento saludable y alimento no saludable
<b>Actividad Física</b>	<b>Acelerometría</b> Nivel de la intensidad de la AF en minutos (Cain et al. 2012)	Acelerómetro de 3 ejes marca Actigraph modelo Actisleep (wActiSleep-BT)	Sedentaria, ligera y MVPA (Freedson et al. 2005)
<b>Autoimagen percibida</b>	Cuestionario (elaboración propia)	Escala de autoimagen adaptada de Collins 1991.	Delgadez, normal, sobrepeso y obesidad (Collins, 1991)

## **6.6 Análisis estadístico**

El análisis de los datos se realizó usando el programa estadístico SPSS versión 22.0 (IBM Corp.). Primero se realizaron las estadísticas descriptivas utilizando la media y la desviación estándar (D.E.) y después se realizó la prueba de Kolgomorov-Smirnov con la cual se determinó que los datos no tenían una distribución normal, por lo que se utilizó la prueba de correlación de Spearman. El estadístico Rho de Spearman indica el nivel de significación de la asociación observada (Aigner, 2004).

Finalmente, se utilizó el análisis de regresión logística binaria para generar los posibles modelos estadísticos, de uso tanto explicativo como predictivo. Esta estimación es expresada mediante los Odds Ratio (OR) ajustada por otros factores incluidos en el modelo como covariables (Núñez, Steyerberg y Núñez, 2011).

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Resultados descriptivos

#### 7.1.1 Características generales de la población de estudio

En la Tabla 4 se muestran las características de género, edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (C.C.) de 99 escolares de 4° y 5° grado. Para ambos sexos, la media de su edad fue de 9.9 años ( $\pm .71$ ), la del peso de 37.5 kg ( $\pm 8.7$ ), de la talla 140.2 cm ( $\pm 6.8$ ), del IMC 18.9 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3.3$ ) y de la C.C. de 64.5 cm ( $\pm 8.0$ ). Para el sexo masculino las medias fueron de 37.9 kg para el peso, de 139.7 cm para la talla, de 19.2 kg/m<sup>2</sup> para el IMC y de 65.5 cm para la C.C.; para el sexo femenino fueron de 37.1 kg, 140.7 cm, 18.6 kg/m<sup>2</sup> y de 63.7 cm respectivamente.

**Tabla 4. Características generales de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

	<b>Niños</b> (n = 44) 44.4%	<b>Niñas</b> (n = 55) 55.6%	<b>Total</b> (n = 99) 100%
<b>Edad (años)</b>	9.84 ( $\pm .68$ )	9.95 ( $\pm .73$ )	9.9 ( $\pm .71$ )
<b>Peso (kg)</b>	37.9 ( $\pm 9.2$ )	37.1 ( $\pm 8.3$ )	37.5 ( $\pm 8.7$ )
<b>Talla (cm)</b>	139.7 ( $\pm 7.1$ )	140.7 ( $\pm 6.5$ )	140.2 ( $\pm 6.8$ )
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19.2 ( $\pm 3.3$ )	18.6 ( $\pm 3.3$ )	18.9 ( $\pm 3.3$ )
<b>C. C. (cm)</b>	65.5 ( $\pm 8.5$ )	63.7 ( $\pm 7.6$ )	64.5 ( $\pm 8.0$ )

Nota: IMC = índice de masa corporal; C.C. = circunferencia de cintura.

#### 7.1.2 Selección de alimentos

En relación a la selección de alimentos, en la Tabla 5 se observa que la mayoría de los niños y niñas (69.7%) eligieron el alimento no saludable (galletas dulces y chocolates en su empaque original) vs el 30.3% que eligió el alimento saludable (manzana, plátano y naranja en su forma original), presentados estos

en una sola exposición durante el estudio. Por género, se presenta en una proporción similar, ya que el 31.8% de los niños y el 29.1% de las niñas eligieron la opción saludable y por otra parte el 68.2% y el 70.9% respectivamente eligieron la opción no saludable.

**Tabla 5. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

	<b>Niños</b> (n = 44) 44.4%	<b>Niñas</b> (n = 55) 55.6%	<b>Total</b> (n = 99) 100%
Alimento saludable	14 (31.8%)	16 (29.1%)	30 (30.3%)
Alimento no saludable	30 (68.2%)	39 (70.9%)	69 (69.7%)

### 7.1.3 Variables antropométricas

De acuerdo al IMC (Tabla 6), se encontró que el 60.6% de los escolares tenía un peso normal, 19.2% sobrepeso y el 20.2% obesidad, según su clasificación por puntajes Z (z-score) de la OMS (2007). Separando por género se observó que el 50% de los niños y 69.1% de las niñas presentaron un peso normal, el 27.3% y 12.7% respectivamente presentaron sobrepeso y el 22.7% y 18.2% obesidad, lo que nos indica que el peso normal se presenta más en las mujeres y el sobrepeso y la obesidad más en los varones.

Por otra parte, la C.C., clasificada como normal o elevada de acuerdo a los puntos de corte por percentiles de la IDF (Zimmet et al. 2007), fue normal para el 28.3% de los escolares y elevada para el 71.7%, siendo más o menos similar tanto en hombres como en mujeres (27.3% y 29.1% respectivamente para la circunferencia normal y del 72.7% y 70.9% respectivamente para circunferencia elevada).

**Tabla 6. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según los indicadores antropométricos IMC y C.C. de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

	<b>Niños</b> (n = 44) 44.4%	<b>Niñas</b> (n = 55) 55.6%	<b>Total</b> (n = 99) 100%
<b>IMC</b>			
Normal	22 (50.0%)	38 (69.1%)	60 (60.6%)
Sobrepeso	12 (27.3%)	7 (12.7%)	19 (19.2%)
Obesidad	10 (22.7%)	10 (18.2%)	20 (20.2%)
<b>C.C.</b>			
Normal	12 (27.3%)	16 (29.1%)	28 (28.3%)
Elevada	32 (72.7%)	39 (70.9%)	71 (71.7%)

Nota.

IMC = índice de masa corporal; C.C. = circunferencia de cintura (clasificada por percentiles propuestos por la IDF, 2007); IMC (clasificado por puntajes Z de la OMS, 2007).

#### 7.1.4 Variables de actividad física

Dentro de las variables de actividad física (Tabla 7) se registró el tiempo diario en minutos de la intensidad de la AF en tres niveles distintos (sedentaria, ligera y de moderada a vigorosa –MVPA-). Las medias para cada nivel fueron de 673 min/día ( $\pm 152$ ) para el tiempo sedentario, de 102 min/día ( $\pm 33$ ) para la intensidad ligera y de 439 min/día ( $\pm 108$ ) para la intensidad de MVPA. Cabe resaltar que ninguno de los escolares registró AF de intensidad vigorosa, por lo que la MVPA solo contiene intensidad moderada, pero se sigue expresando así ya que es la que se emplea para comparar con las recomendaciones mundiales de AF de la OMS. Por otro lado, el gasto energético, tuvo una media de 601 kcal/día ( $\pm 305$ ).



**Tabla 7. Variables de actividad física de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

	<b>Niños</b> (n = 44) 44.4%	<b>Niñas</b> (n = 55) 55.6%	<b>Total</b> (n = 99) 100%
Tiempo sedentario (min/día)	696 (± 170)	654 (± 136)	673 (± 152)
AF de intensidad ligera (min/día)	100 (± 39)	103 (± 28)	102 (± 33)
AF de MVPA (min/día)	422 (± 123)	451 (± 93)	439 (± 108)
Gasto energético por AF (kcal/día)	596 (± 316)	606 (± 299)	601 (± 305)

Nota: AF = actividad física; MVPA = actividad física de intensidad moderada a vigorosa.

En cuanto al registro de actividades diarias, las actividades que reportaron hacer con mayor frecuencia fueron las actividades sedentarias relacionadas con la pantalla (ARP), las cuales fueron ver televisión, usar la computadora/celular y jugar videojuegos. Sin embargo, la mayoría de los escolares también reporto realizar actividad física entre las que destacaron: correr, futbol, andar en bicicleta, bailar y basquetbol; y entre las menos comunes fueron andar en patines, voleibol y saltar la cuerda. El escuchar música, pintar y ayudar en tareas domésticas como el tender la cama, limpiar su cuarto y lavar los platos, fueron menos frecuentadas que las anteriores. En menor medida reportaron leer (no tareas), dormir en el día y jugar con juegos de mesa y solamente seis escolares reportaron tocar un instrumento musical (guitarra, teclado, batería, xilófono y piano), sin especificar si eran clases o de uso recreativo. La única actividad que no fue reportada fue la clase de canto.

#### **7.1.5 Autoimagen percibida**

Para la autoimagen percibida encontramos que el 26.3% de los escolares se percibe como delgado, siendo esto en mayor proporción en el sexo femenino que en el masculino (38.2% vs 11.4% respectivamente); por otro lado, el 43.4% se percibe como normal y los hombres son los que más se ubican aquí (61.4% vs el 29.1% de las mujeres); en cuanto al sobrepeso el 30.3% de los escolares

se percibe así, ubicándose en segundo lugar después del peso normal y siendo esta proporción más similar entre hombres y mujeres (27.3% vs 32.7% respectivamente).

**Tabla 8. Autoimagen percibida de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

	Niños (n = 44) 44.4%	Niñas (n = 55) 55.6%	Total (n = 99) 100%
Delgado	5 (11.4%)	21 (38.2%)	26 (26.3%)
Normal	27 (61.4%)	16 (29.1%)	43 (43.4%)
Sobrepeso	12 (27.3%)	18 (32.7%)	30 (30.3%)

Nota: Autoimagen (escala de siluetas corporales por Collins, 1991).

## 7.2 Correlaciones

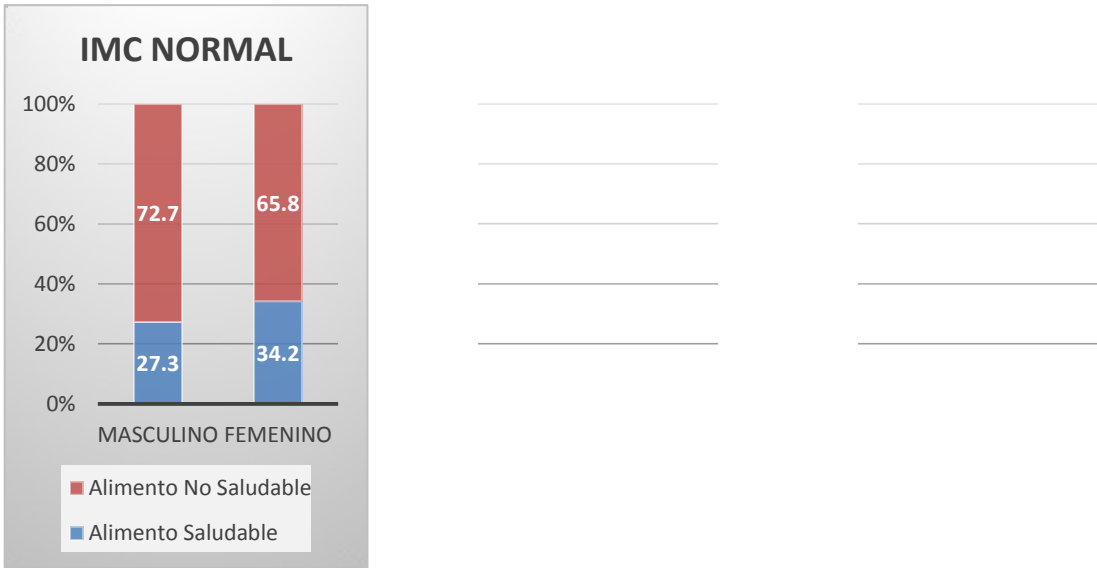
Para determinar si existía relación o no entre la variable dependiente (selección de alimentos) con las diferentes variables independientes, se realizó la correlación de Spearman (anexo 11) ya que los datos no tuvieron una distribución normal. En el resultado se determinó que ninguna de las variables se asoció significativamente ( $p < 0.05$ ) a la selección de alimentos.

### 7.2.1 Selección de alimentos y variables antropométricas

Al realizar las diversas asociaciones se encontró que los escolares que eligieron el alimento saludable tuvieron una media de IMC y de C.C. de 19 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3.5$ ) y 65.3 cm ( $\pm 9.0$ ) respectivamente y para los que eligieron el alimento no saludable fue de 18.9 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3.2$ ) y 64.1 cm ( $\pm 7.6$ ).

Según el IMC, tanto niños como niñas con IMC normal, de sobrepeso y obesidad, eligieron en su mayoría el alimento no saludable (68.3%, 84.2% y 60.0%) respectivamente, siendo interesante que la proporción más baja de esta selección fue de los que presentaron obesidad. Para el alimento saludable,

dentro del género masculino, se eligió en mayor proporción por los que presentaron obesidad, seguido de los de IMC normal y finalmente por los de sobrepeso (60.0%, 27.3% y 16.7% respectivamente) y dentro del género femenino, el alimento saludable se seleccionó más por las que tuvieron un IMC normal, seguido por las que tuvieron obesidad y luego sobrepeso (34.2%, 20.0% y 14.3% respectivamente). El alimento no saludable se eligió en mayor proporción tanto por niños y niñas con un IMC de sobrepeso (83.3% y 85.7) y en menor proporción por los niños que presentaron obesidad y las niñas con IMC normal (40% y 65.8%) (Figura 3).



**Figura 3. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León según su IMC.**

### 7.2.2 Selección de alimentos y variables de actividad física

Los escolares que eligieron el alimento no saludable tuvieron un mayor gasto energético (GE) por actividad física en comparación con los que eligieron el alimento saludable (604 kcal/día vs 596 kcal/día). En cuanto al nivel de la intensidad de la AF, los que eligieron el alimento saludable tuvieron unas medias de 658 min/día para el tiempo sedentario, 104 min/día para la intensidad

ligera y 434 min/día para la intensidad MVPA (la cual solo incluye la intensidad moderada ya que ninguno registró intensidad vigorosa). Los que eligieron el alimento no saludable registraron unas medias de 679 min/día para el tiempo sedentario, 101 min/día para la intensidad ligera y 441 min/día para MVPA. Con respecto al cumplimiento de las recomendaciones mundiales de la OMS de realizar al menos 60 minutos diarios de AF de moderada a vigorosa intensidad (MVPA), el 100% de ambos sexos cumplieron.

**Tabla 9. Gasto energético y niveles de la intensidad de la AF reportadas como medias según la selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León.**

		Gasto energético (kcal/día)	Tiempo sedentario (min/día)	AF de intensidad ligera (min/día)	AF de MVPA* (min/día)
<b>Selección de alimentos</b>	<b>Saludable</b>	596 (± 319)	658 (± 164)	104 (± 33)	434 (± 109)
	<b>No Saludable</b>	604 (± 302)	679 (± 148)	101 (± 33)	441 (± 108)

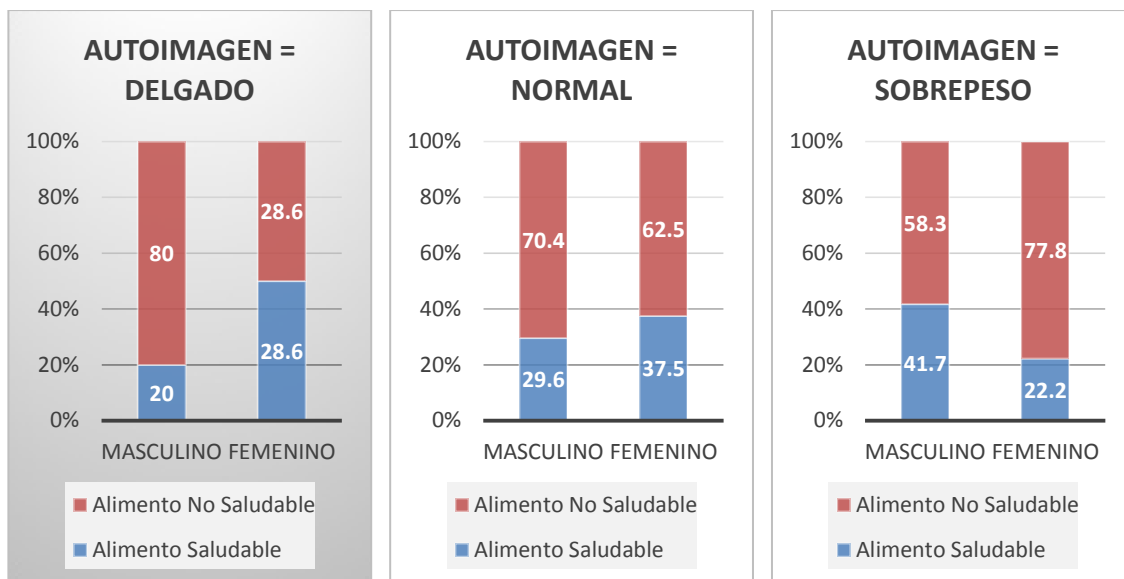
Nota.

\* la OMS recomienda un mínimo de 60 min/día de AF de esta intensidad para conservar la salud.

AF = actividad física; MVPA = actividad física de intensidad moderada a vigorosa; D.E. = desviación estándar.

### 7.2.3 Selección de alimentos y autoimagen percibida

En la Figura 4, se puede observar la distribución de la selección de alimentos según la autoimagen percibida de los escolares (delgado, normal o con sobrepeso). En el caso de las niñas, las que se perciben en los extremos (delgadas y con sobrepeso), eligieron en su mayoría el alimento no saludable en comparación con las que se percibieron con un peso normal (71.4% y 77.8% vs 62.5% respectivamente); en cambio para los niños, la mayoría de los que se percibieron como delgados y con peso normal (80% y 70.4%) son los que eligieron la opción no saludable en comparación con los que se percibieron con sobrepeso (58.3%).



**Figura 4. Selección de alimentos de los escolares de 4° y 5° grado del municipio de García, Nuevo León según la autoimagen percibida.**

### 7.3 Modelo predictivo para la selección de alimentos

De todas las variables independientes incluidas en el modelo (IMC, GE, tiempo sedentario, tiempo de AF de intensidad ligera, MVPA y autoimagen) la única variable que resultó significativa ( $p = .044$ ) para la predicción de la selección de alimentos, fue la actividad física de intensidad ligera pero solamente para el género masculino de 10 años de edad. Por otra parte, la C.C. no fue considerada para este análisis debido a su colinealidad con el IMC.

Observando el valor de  $OR = 1.031$ , podemos decir que por cada unidad que se incremente la AF de intensidad ligera al día, los niños de 10 años de edad tienen 1 vez más probabilidad de seleccionar un alimento saludable (Tabla 10 y 11).

**Tabla 10. Variables en la ecuación de la regresión logística binaria para el modelo predictivo.**

		B	Error estándar	Wald	g l	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 <sup>a</sup>	TIEMPO_LIG	.031	.015	4.045	1	.044	1.031	1.001	1.063
	Constante	-3.953	1.801	4.820	1	.028	.019		

a. Variables especificadas en el paso 1: TIEMPO\_LIG.

**Tabla 11. Variables que no resultaron para la ecuación del modelo predictivo**

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 1	Variables	AUTOIMAGEN	1.416	2	.493
		AUTOIMAGEN(1)	.505	1	.477
		AUTOIMAGEN(2)	.254	1	.615
		GASTO_ENERG_día	.172	1	.678
		TIEMPO_SED_día	.817	1	.366
		AF_MVPA_día	.724	1	.395
		IMC_cat	.405	2	.817
		IMC_cat(1)	.306	1	.580
		IMC_cat(2)	.000	1	.999
	Estadísticos globales		2.955	7	.889

De acuerdo a los resultados presentados, se llega a la conclusión que no existe suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, debido a que las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida que se establecieron en este proyecto de investigación no se asociaron a la selección de alimentos en un grupo de escolares, pudiéndose deber a los siguientes puntos que se presentan en la discusión.

## 8. DISCUSIÓN

En cuanto a la selección de alimentos, las frutas (alimento saludable) se seleccionaron con menor frecuencia respecto a las galletas y el chocolate (alimento no saludable) tanto en niños como en niñas. Esto pudo deberse a que los alimentos se ofrecieron al mismo tiempo, teniendo la opción de elegir el snack dulce no saludable, ya que como es bien sabido, los niños de estas edades tienen una alta preferencia por el sabor dulce y los alimentos densamente energéticos, además que si este tipo de alimentos son consumidos desde edades más tempranas (Valmórbida y Vitolo, 2014), se puede fomentar aún más esta preferencia.

En relación a esto, una investigación que se aproxima mucho a la nuestra es la realizada por Beets et al. (2014), donde se exponían a niños de 5 y 10 de edad, a las siguientes condiciones: a) fruta completa o cortada (las cuales al igual que nuestra investigación consistían en manzanas, naranjas y plátanos); b) fruta completa o cortada, snacks endulzados con azúcar (*i.e.* galletas) y snacks de sabor salado (*i.e.* nachos con queso) y c) fruta completa o cortada y snacks menos procesados/granos sin sabor (*i.e.* pretzels). A diferencia de nuestra investigación donde la exposición de los dos tipos de alimentos se hizo en una sola ocasión, en esta otra se proporcionaron durante un periodo de 2 semanas, representando 18 ocasiones para consumir snacks (mañana y tarde). Sus resultados revelaron que la fruta cortada se seleccionó más que la fruta completa entre todas las condiciones, pero por otro lado, la fruta (completa o cortada) se seleccionó en menor medida cuando se sirvió junto con cualquiera de los otros snacks, tal como ocurrió en esta investigación (30.3% vs 69.7%) respectivamente. De igual manera, Roe, Meengs, Birch y Rolls (2013), determinaron que el ofrecer una variedad de frutas y verduras incrementa la probabilidad de su selección comparado con ofrecer una sola opción.

Estas evidencias nos sugieren que resulta fundamental la forma en la que se les presentan las opciones o combinaciones de alimentos a los niños de edad escolar y que esta selección puede ser fácilmente modificable si se le combina de manera adecuada. También habría que tomar en cuenta que tipo de alimentos consumieron previo al ofrecimiento del snack, ya que este se les ofreció en el transcurso de su día de clases cuando se nos fue permitido, además que unas escuelas eran matutinas y otras vespertinas, por lo se debe plantear bien el contexto de su aplicación y controlar en la medida de lo posible las condiciones que pudieran influenciar la decisión de esta selección.

Uno de estos factores que tiene una gran influencia sobre los niños es el mercadeo de la comida no saludable o mejor conocida como “chatarra” y que ha sido identificado como una de las características del ambiente alimentario que impacta negativamente las preferencias, el comportamiento de compra y los patrones dietéticos de los niños (Ares et al. 2016), además de todo esto y no por menos importante, está la influencia de sus padres, ya que se sabe que la forma en la que estos alimenten a sus hijos tendrá un gran efecto en sus preferencias, como cuando se les presiona o restringe el consumo de ciertos alimentos (Russell y Worsley, 2016).

Como sugerencia para futuras investigaciones, sería de gran utilidad complementar con un cuestionario sobre hábitos de alimentación y frecuencia de alimentos para saber cómo es su alimentación típica, adicionalmente a la selección del alimento que realicen en el momento de la evaluación.

### **8.1 Selección de alimentos y variables antropométricas**

En relación a la selección de alimentos y al estado nutricional (medido por los indicadores IMC y C.C.), algunos estudios (Sánchez, Reyes y González, 2014; Folkvord, Anschütz y Buijzen, 2016) coinciden con el nuestro al no encontrar asociaciones significativas entre el IMC o la C.C.



En México, Sánchez et al. (2014) identificaron las preferencias alimentarias de escolares y su variación según su estado nutricional. Los niños respondieron un cuestionario auto-administrado sobre sus preferencias de 70 alimentos seleccionados. Los alimentos con mayor preferencia fueron principalmente, frutas y aquellos con elevada cantidad de grasa (pizzas, papas a la francesa y helados) o azúcar (cereal con azúcar, leche de sabores); los alimentos menos preferidos fueron verduras, cereales integrales, pescado, carnes y queso panela y las bebidas azucaradas tuvieron una aceptación similar a la del agua (71 vs. 72%). En sus análisis determinaron que no se encontraron variaciones en las preferencias alimentarias con respecto al estado nutricional; sin embargo, una vez más, se confirma que los niños prefieren alimentos de sabor dulce (natural o procesado) y de alta densidad energética, lo que nos indica que este patrón de preferencias alimentarias representa un riesgo para el consumo inadecuado de alimentos en el futuro y para el aumento en la prevalencia de la obesidad. Similarmente, Folkvord et al. (2016) tampoco encontraron asociaciones entre la ingesta de alimentos y el IMC de los niños a lo largo del tiempo (dos años después).

Otros estudios (Braithwaite, Stewart, Hancox, Beasley, Murphy y Mitchell, 2014) presentan resultados contradictorios, ya que al analizar el consumo de comida rápida en niños y adolescentes por separado, encontraron que solamente los niños que tuvieron un mayor consumo de comida rápida, presentaron un IMC mayor que los que casi no la consumían (aumento del IMC en 0.15 y 0.22 kg/m<sup>2</sup> para los que tenían un consumo frecuente y muy frecuente respectivamente); a diferencia de los adolescentes que tuvieron un mayor consumo de comida rápida respecto a los escolares (52% vs 27%) su IMC fue menor que los que tuvieron un consumo infrecuente de este tipo de comida.

## **8.2 Selección de alimentos y actividad física**

La presente investigación reveló que no existió asociación entre el tiempo diario de AF de las diferentes intensidades (sedentaria, ligera o MVPA) que tuvo

la muestra de escolares, así como su gasto energético (GE) por AF con la selección de alimentos saludables o no saludables.

Respecto a otras investigaciones que relacionan variables similares, la mayoría asocia los datos de AF con su estado nutricional por medio del IMC y no tanto con la selección de dos tipos diferentes de alimentos como se realizó en esta investigación (alimento saludable y alimento no saludable). Sin embargo, lo más similar en la literatura actual que relaciona la AF con los hábitos de alimentación o preferencias alimentarias, es el de Vissers et al. (2013) donde se detectaron pocas asociaciones entre la dieta, la actividad física y el comportamiento sedentario en escolares Británicos y el de Oellingrath et al. (2010), donde aunque sí se encontraron diferencias significativas en los patrones de alimentación de escolares Noruegos según su IMC, su nivel de actividad física y ciertas características de los padres fueron independiente de ello.

Comparando con la población adulta, es interesante mencionar que existe más literatura que asocia positivamente el realizar actividad física con el consumo de fruta, jugos de fruta o verduras y que entre más se ejercite, mayor es el consumo de estos alimentos saludables (Vissers et al. 2013); sin embargo, las asociaciones que se han encontrado en la población infantil aún no son bien entendidas.

Un posible fracaso en identificar una relación positiva entre estas variables, pudiera ser el diseño transversal de las investigaciones (incluyendo esta), ya que el efecto de la dieta pudiera ser moderado, los padres pudieran contribuir a la restricción de ciertos alimentos por saber que están en una investigación aunque se les indique que continúen con su alimentación habitual y la gran variedad que existe en los métodos de medición de la dieta y la actividad física, como lo confirma Vissers et al. (2013) diciendo que, “la evidencia a la fecha de la relación entre la dieta y la actividad física en los niños tiene una serie de limitaciones”.

Un ejemplo de estas limitaciones sería la evaluación de la AF por métodos indirectos como los cuestionarios o autoreportes, *i.e.* Oellingrath et al. (2010) utilizó una sola pregunta tomada de una batería de preguntas validadas que categorizaba la actividad física, pero difícilmente es posible conocer los patrones de AF por medio de una sola pregunta; además, la AF de los niños es espontánea y esporádica, siendo extraños los periodos prolongados de AF moderada o vigorosa, lo cual afecta el gasto energético final, por lo que el uso de los más recientes acelerómetros en esta investigación es una fortaleza, ya que los datos son 100% reales y nos muestra los patrones de AF de la vida cotidiana de los niños de edad escolar.

### **8.2.1 Cumplimiento de las recomendaciones mundiales de actividad física**

En relación al cumplimiento de las recomendaciones mundiales de AF para la salud (OMS 2010), el 100% de la muestra de estudio cumplió con la recomendación de realizar un mínimo de 60 min/día en intensidad moderada a vigorosa (MVPA) siendo la media en ambos sexos de 434 min/día ( $\pm 109$ ) para quienes eligieron el alimento saludable y de 441 min/día ( $\pm 108$ ) para los que eligieron el no saludable. Sin embargo, los resultados encontrados en la literatura disponible presentan una gran variabilidad debido a los diferentes puntos de corte que se emplean para determinar estos niveles. Un ejemplo de ello son las investigaciones de Mota, Valente, Aires, Silva, Santos y Ribeiro (2007) y de Gába, Dygrýn, Mitáš, Jakubec y Frömel (2016), quienes comparan con diferentes puntos de corte para observar la variabilidad en el cumplimiento de MVPA.

Mota et al. (2007) evaluaron a 62 niños y jóvenes de ambos sexos de 8 a 16 años de edad y al igual que nuestra investigación, uno de los puntos de corte que utilizaron fue el de Freedson et al. (2005) y sus resultados mostraron que tanto hombres como mujeres tuvieron una participación significativamente mayor en MVPA cuando se compararon con los puntos de corte de Puyau (77.3% vs 6.9% y 60% vs 2.3%), lo cual se explica por la gran diferencia en el

punto de corte para la MVPA (>500 CPM para Freedson vs >3200 CPM para Puyau). Similarmente, Gába et al. (2016) compararon los resultados de los escolares evaluados con los cinco puntos de corte más usados en esta población y solamente con los puntos de corte de Freedson et al. (2005) y (1997), el 100% de los escolares cumplió con esta recomendación, lo cual coincide con nuestra investigación.

Otra investigación (Jiménez, De León, Flores, Carrasco, Ortiz y Urita, 2015) utilizó una metodología muy parecida a la nuestra y es de las pocas realizadas en escolares mexicanos. Al igual que nuestros resultados, el 100% de su muestra cumplió con la recomendación diaria de MVPA, obteniendo una media de 200 min/día utilizando los puntos de corte de Freedson VM3 Combination (2011), mientras que la de este estudio fue de 439 min/día.

Por el contrario, existen otras investigaciones en las que se obtienen tiempos muy bajos de MVPA (Basterfield, Reilly, Pearce, Parkinson, Adamson, Reilly y Vella, 2015; Dessing, Pierik, Sterkenburg, Dommelen, Maas y Vries, 2013; Meza, Dorantes, Ramos y Ortiz, 2013).

Basterfield et al. (2015), utilizó los puntos de corte de Puyau et al. (2002) y como se observó anteriormente, los minutos/día de MVPA salen muy bajos debido a que manejan CPM muy altas para cada categoría, obteniendo una media de 23 min/día. Por su parte, Dessing et al. (2013) obtuvieron una media de 48.9 min/día ( $\pm 22.2$ ), de los cuales solo el 25% de la muestra acumularon más de 60 min/día de MVPA. La investigación de Meza et al. (2013) es otra de las pocas que se realizaron con escolares mexicanos. Ellos utilizaron dos criterios para definir si un niño era activo:  $\geq 60$  minutos de MVPA/día y 300 minutos de MVPA/semana y sus resultados mostraron una gran variabilidad ya que la proporción de escolares que cumplieron con la recomendación fue de 12.5% y 55.5% respectivamente, teniendo un promedio de 43 min/día de MVPA.

Por otra parte, Abarca, Zaragoza, Generelo y Julián (2010) quienes también evaluaron la AF en escolares mexicanos por acelerometría, mencionan que en esta población, la AF se ha evaluado más con métodos indirectos como cuestionarios, observación directa, etc., y que estos métodos tienen el inconveniente de sobrestimar los niveles de AF, por lo que otra vez, se reitera a la acelerometría como la mejor opción para evaluarla.

Como fortaleza de nuestro estudio en este rubro, tenemos que usamos las ecuaciones de Freedson, y que al igual que la de Trost y Evenson, son las que tienen mejor precisión (Calahorra et al. 2015), y también, que con los acelerómetros podemos saber el tiempo y otros datos de las diferentes intensidades de la AF, lo cual no se puede saber con métodos indirectos.

### **8.3 Selección de alimentos y autoimagen percibida**

La percepción de la imagen corporal de los escolares no se encontró asociada a la selección de alimentos. Tanto las niñas que se percibieron delgadas y con sobrepeso como los niños que se percibieron delgados y con peso normal, eligieron en su mayoría el alimento no saludable (71.4% y 77.8% vs 80% y 70.4%) respectivamente, lo que nos indica que no se sigue un patrón en particular. Una posible explicación de estos resultados pudiera ser la gran subjetividad asociada a la identificación de las siluetas corporales, que, aunque sea un instrumento validado en niños, por su edad pudiera incurrir a errores.

En cuanto a otras investigaciones, no se encontró alguna que relacionara estas variables de la misma forma, siendo estos estudios aún más limitados en escolares ya que la autoimagen corporal ha sido más estudiada en adolescentes, particularmente en mujeres por su relación con los trastornos de la alimentación, además de que ha sido más frecuentemente asociada con el IMC, por lo que la asociación de estas dos variables, independientemente de los resultados, es algo nuevo que podemos aportar ya que no se había asociado previamente de esta manera en los escolares. Con esta aportación esperamos contribuir a la detección temprana de la insatisfacción corporal en la

población infantil, pero a diferencia de los adolescentes, más en vista del desarrollo futuro de malas prácticas de alimentación y por consiguiente del sobrepeso y la obesidad; además, los hallazgos de Burgess y Broome (2012) validan la importancia de evaluar la percepción del tamaño y la imagen corporal de los niños para dirigir prevenciones contra la obesidad a una edad temprana.

Algunos estudios que relacionan la autoimagen con el IMC en los escolares, es la de Hussin et al. (2011) quienes encontraron que los que presentaban sobrepeso (5.7%) sobreestimaban más su peso (42.4%) y los que tenían obesidad (94.3%), lo subestimaban más (46.0%), recalcando que especialmente en las niñas, hubo un predominio de la subestimación. Similarmente en México, Morán et al. (2012) encontraron que los escolares con sobrepeso y obesidad subestiman más su peso que los de un peso normal; además de indicar la percepción de su peso, cabe destacar que el 33.7% tuvo insatisfacción corporal, el 36.0% deseaba cambiar algo de su cuerpo y el 18.7% dijo haber sentido rechazo por su cuerpo. Por nuestra parte, se encontraron resultados similares ya que el 26.3% de los escolares se percibió como delgado a pesar de que no hubo ningún escolar con este IMC, siendo esto en mayor proporción en el sexo femenino, mientras que del 60.6% de los escolares que presentó un IMC normal, el 43.4% se percibió así, siendo esto mayor en los hombres (61.4% vs 29.1%) debido a que como ya se mencionó, las mujeres tienden a subestimar su peso aunque presenten un IMC normal.

Otros autores (Coelho et al. 2013; Gualdi-Russo, Manzon, Masotti, Toselli, Albertini, Celenza y Zaccagni, 2012) coincidieron en que la mayoría de los escolares con obesidad tienden a evitar percibirse como un niño con obesidad o lo que correspondería a seleccionar la última figura de la escala. Coincidiendo con lo anterior, en esta investigación ningún escolar se percibió con obesidad a pesar de que el 20.2% presentó esta condición.

Estos resultados que se comentan, validan la importancia de evaluar la percepción del tamaño y la imagen corporal de los niños y de monitorear en

conjunto sus hábitos y preferencias alimentarias, ya que como tienden a subestimar su peso, pudieran excederse en el consumo alimentos, especialmente de los no saludables. Además de estas asociaciones, sería enriquecedor saber cuál es la percepción del peso de los niños por parte de sus padres, ya que estudios desarrollados con población Americana-Latina (Aparício et al. 2013), apuntan a que muchas madres de niños con obesidad creen que sus hijos son saludables y esta percepción errónea es lo que pudiera afectar en mayor medida el estado nutricional del niño ya que su alimentación es suministrada casi por completo por sus padres.

Una investigación que valdría la pena mencionar, aunque se realizó con adolescentes, es la de Bibiloni, Pich, Pons y Tur (2013) ya que se acerca mucho a la nuestra, relacionando la autoimagen con alimentos y ciertos hábitos alimenticios. Ellos encontraron que la mayoría de las niñas y niños con exceso de grasa corporal deseaban ser más delgados y tuvieron una asociación inversa con el número de comidas diarias, snacks y el hábito del desayuno, consumiendo menos cereales de desayuno, platos de pasta o arroz, comidas altas en grasa, bebidas gaseosas y postres, pero sin tener un consumo incrementado de frutas y verduras. Al respecto de las conductas alimenticias de los adolescentes, hay evidencia de que estas se empiezan a ver desde la edad escolar, cuando empiezan intentar perder peso, ya sea reduciendo su consumo de alimentos, omitiendo una o dos comidas al día y/o realizando ejercicio (Hussin et al. 2011).

#### **8.4 Modelo predictivo**

Los resultados de las diferentes asociaciones que se realizaron entre la selección de alimentos con las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida, no mostraron tener alguna asociación estadísticamente significativa; pero al realizar diversos modelos predictivos para la selección de alimentos (saludable y no saludable), se encontró que específicamente de las variables de AF, el tiempo de intensidad ligera (min/día) resultó ser la única

variable predictora. Sin embargo, este resultado no puede ser aplicable para la población de estudio que se analizó, ya que esta variable solamente resultó predictora para el género masculino de 10 años de edad, no siendo así para el género femenino, ni para ambos sexos de todas las edades (9-11 años) o por cada año separado.

Respecto a un modelo de predicción similar en otras investigaciones, solamente se encontró uno (Pearson, Turner, Young y Knickerbocker, 2007). Ellos estudiaron distintos factores que podían estar asociados a la alimentación saludable de escolares de 6 a 12 años de edad. La alimentación saludable consistía en tener un consumo adecuado de frutas, verduras y calcio (consumo de lácteos) según un cuestionario y se encontró que los escolares presentaron un consumo adecuado para estos alimentos. Cabe mencionar que no se preguntó por el consumo de otro tipo de alimento, lo cual hubiera más enriquecedor. Sus resultados mostraron que la AF (realizar ejercicio al menos 3 veces por semana) además de otras variables, resultó ser un predictor significativo para tener un consumo adecuado de estos alimentos, mismos que son calificados en la literatura como saludables (OR= 2.169, I.C.= 3.676 – 1.282); sin embargo, a diferencia de nuestra investigación, no se especifica ni la duración, ni la intensidad de la AF y no incluye las demás variables de interés, pero se puede decir que en gran parte, este dato coincide con los resultados del modelo predictivo que realizamos, ya que la AF de intensidad ligera fue la única variable que resultó significativa para predecir la selección de un alimento saludable (OR= 1.031, I.C.= 1.001 – 1.063).



## 9. CONCLUSIONES

Las variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida no se asociaron a la selección de alimentos en un grupo de escolares de 4° y 5° del municipio de García, Nuevo León.

La actividad física de intensidad ligera, fue la variable de mayor peso para la selección de un alimento saludable, incrementando en 1.03 veces más la posibilidad de su selección, pero esto solamente para el género masculino de 10 años de edad.

Los hallazgos de este estudio sugieren que si se desea aumentar el consumo de frutas y verduras en la población escolar, tal como se ha descrito en otras publicaciones, se debe de limitar el ofrecimiento en conjunto de alimentos menos saludables como las galletas, las papas y los dulces, que se han visto son preferidos por los niños.

Los puntos de corte utilizados para evaluar los diferentes niveles de la intensidad de la AF en escolares, deben ser elegidos con precaución, ya que influyen significativamente en las medias de estos niveles, siendo especialmente importante la MVPA por el cumplimiento de las recomendaciones mundiales, por lo que resulta fundamental la creación de puntos de corte específicos para la población latina, así como también por edades o rangos más cortos para ser los más precisos posible y poder hacer mejores análisis entre una población en particular.

Por todo esto, es muy importante el trabajo multidisciplinar de los profesionales de la salud en este tema, ya que la alimentación es en gran medida, el resultado del medio ambiente y de un entorno social específico, por lo que se recomienda continuar estudiando las diferentes determinantes que pudieran

afectar la selección de alimentos por parte de los escolares considerando los futuros cambios sociales y económicos.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abarca, A., Zaragoza, J., Generelo, E. y Julián, J. (2010). Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescents. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(39), 410:427.
2. Adriaanse, M., Kroese, F., Gillebaart, M. y De Ridder, D. (2014) Effortless inhibition: habit mediates the relation between self-control and unhealthy snack consumption. *Frontiers in Psychology*, 5, 444.
3. Aignerén, JM. (2004). Análisis e interpretación de datos. La sociología en sus escenarios, (10), 1:106. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/2307>
4. Alvear, M., Yamamoto, L., Morán, C., Solís, M., Torres, P., Juárez, M., ...Ferreira, A. (2013). Consumo alimentario dentro y fuera de la escuela. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51(4), 450:5.
5. Aparício, G., Cunha, M., Duarte, J., Pereira, A., Bonito, J. y Albuquerque C. (2013). Nutritional status in preschool children: current trends of mother's body perception and concerns. *Atención Primaria*, 45(Espec Cong 1), 194:200.
6. Ares, G., Arrúa, A., Antúnez, L., Vidal, L., Machín, L., Martínez, J., ...Giménez, A. (2016). Influence of label design on children's perception of two snack foods: Comparison of rating and choice-based conjoint analysis. *Food Quality and Preference* 53, 1:8.
7. Ávila Ortiz, M. (2012). Percepción de las madres con respecto al peso corporal de sus hijos y sus prácticas de alimentación. Tesis de doctorado, UANL, Facultad de Trabajo Social y Desarrollo Humano.
8. Bahreynian, M., Paknahad, Z., y Maracy, M. R. (2013). Major Dietary Patterns and Their Associations with Overweight and Obesity Among Iranian Children. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(4), 448:458.

9. Basterfield, L., Reilly, J., Pearce, M., Parkinson, K., Adamson, A., Reilly, J. y Vella, S. (2015). Longitudinal associations between sports participation, body composition and physical activity from childhood to adolescence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18, 178:182.
10. Beets, M., Tilley, F., Kyryliuk, R., Weaver, R., Moore, J. y Turner-McGrievy, G. (2014). Children Select Unhealthy Choices when Given a Choice among Snack Offerings. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(9), 1440:1446.
11. Bibiloni, M., Pinch, J., Pons, A. y Tur, J. (2013). Body image and eating patterns among adolescents. *BMC Public Health*, 13:1104.
12. Braithwaite, I., Stewart A., Hancox R., Beasley, R., Murphy, R. y Mitchell, E. (2014). Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: an international crosssectional study. *BMJ Open*, 4, e005813.
13. Bruce, A., Pruitt, S., Ha, O., Cherry, J., Smith, T., Bruce, J. y Lim, S. (2016). The Influence of Televised Food Commercials on Children's Food Choices: Evidence from Ventromedial Prefrontal Cortex Activations. *J Pediatr*, 177, 27:32.
14. Burgess, J. y Broome, M. (2012). Perceptions of Weight and Body Image Among Preschool Children: A Pilot Study. *Pediatric nursing*, 38(3).
15. Cain KL, Sallis JF., Conway TL., Van Dyck D. y Calhoon L. (2012, in press). Using accelerometers in youth physical activity studies: A review of methods. *Journal of physical activity and health*, 10, 437:450.
16. Calahorro, F., Torres, G., López, I. y Álvarez, E. (2014). Niveles de actividad física y acelerometría: Recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 129:140.
17. Calahorro, F., Torres, G., López, I., Santos, A., Garatachea, N. y Álvarez, E. (2015). Actividad física y acelerometría; orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. *Nutr Hosp*, 31(1), 115:128.

18. Coelho, E., Padez, C., Moreira, P., Rosado, V. y Mourao, I. (2013). BMI and self-perceived body shape in Portuguese children. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 371:376.
19. Collins, M. E. (1991). Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *International Journal of Eating Disorders*, 10(2), 199:208.
20. Córdova, J., Barriguete, J., Rivera, M., Lee, G. y Moctezuma, C. (2010). Sobrepeso y obesidad. Situación actual y perspectivas. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 8(4).
21. De Craemer M., De Decker E., De Bourdeaudhuij I., Vereecken C., Deforche B., Manios Y., ...Cardon, G. (2012). Correlates of energy balance-related behaviours in preschool children: a systematic review. *Obes Rev*, 13(1), 13:28.
22. De Craemer, M., Lateva, M., Lotova, V., De Decker, E., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., ...Cardon, G. (2015). Differences in Energy Balance-Related Behaviours in European Preschool Children: The ToyBox-Study. *PLoS ONE*, 10(3).
23. Dessing, D., Pierik, F., Sterkenburg, R., Dommelen, P., Maas, J. y Vries, S. (2013). Schoolyard physical activity of 6–11 year old children assessed by GPS and accelerometry. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 97.
24. Edwards, J. y Franko, D. (2010). Cultural Issues in Eating Pathology and Body Image Among Children and Adolescents. *J. Pediatr. Psychol*, 35(3), 231:242.
25. Esnaola, I., Rodríguez, A. y Goñi, A. (2010). Body dissatisfaction and perceived sociocultural pressures: gender and age differences. *Salud Mental*, 33, 21:29.
26. Fernandez, J., Redden, D., Pietrobelli, A. y Allison D. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*, 145, 439:444.

27. Folkvord, F., Anschütz, D. y Buijzen, M. (2016). The association between BMI development among young children and (un)healthy food choices in response to food advertisements: a longitudinal study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13:16.
28. Ford C., Ward D. y White M. (2012). Television viewing associated with adverse dietary outcomes in children ages 2–6. *Obes Rev*, 13(12), 1139:47.
29. Franco, S. (2012). Obesity Update. Organization for the Economic Cooperation and Development (OECD publishing). Recuperado de: <http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>
30. Freedson PS, Pober D. y Janz KF. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11), 523–30.
31. Gába, A., Dygrýn, J., Mitáš, J., Jakubec, L. y Frömel, K. (2016). Effect of Accelerometer Cut-Off Points on the Recommended Level of Physical Activity for Obesity Prevention in Children. *PLoS ONE* 11(10).
32. Gualdi-Russo, E., Manzon, V., Masotti, S., Toselli, S., Albertini, A., Celenza, F. y Zaccagni, L. (2012). Weight status and perception of body image in children: the effect of maternal immigrant status. *Nutrition Journal*, 11:85.
33. Gubbels, J., Assema, P. y Kremers, S. (2013). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Dietary Patterns among Children. *Curr Nutr Rep*, 2, 105-112.
34. Gutiérrez, J., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L. y Hernández-Ávila, M. (2012a). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012a). Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
35. Gutiérrez, J., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L. y Hernández-Ávila, M. (2012b). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012b).

Resultados por Entidad Federativa, Nuevo León. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

36. Hartmann, C., Siegrist, M. y Van der Horst, K. (2012). Snack frequency: associations with healthy and unhealthy food choices. *Public Health Nutrition*, 16(8), 1487:1496.
37. Hernández, M., Rivera, J., Shamah, T., Cuevas, L., Gómez, L., Berenice, E., ...García, D. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC 2016). Informe final de resultados. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
38. Héroux, M., Iannotti, R., Currie, D., Pickett, W. y Janssen, I. (2012). The food retail environment in school neighborhoods and its relation to lunchtime eating behaviors in youth from three countries. *Health & Place*, 18, 1240:1247.
39. Horsch, A., Wobmann, M., Kriemler, S., Munsch, S., Borloz, S., Balz, A., ...Puder, J. (2015). Impact of physical activity on energy balance, food intake and choice in normal weight and obese children in the setting of acute social stress: a randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 15:12.
40. Hussin, D., Mohammad, I., Al-Hamad, H., Makboul, G. y Elshazly, M. (2011). Weight status and perceived body size image in overweight and obese children 8–12 years old. *Alexandria Journal of Medicine*, 47, 365:371.
41. Jiménez, B., De León, L., Flores, L., Carrasco, C., Ortiz, B. y Urita, O. (2015). Gasto energético por acelerometría en escolares. *Gymnasium*, 1(1).
42. Junghans, A., Hooge, I., Maas, J., Evers, C. y De Ridder, D. (2015). UnAdulterated: Children and adults' visual attention to healthy and unhealthy food. *Eating Behaviors*, 17, 90:93.
43. Keller, C. y Siegrist, M. (2015). Does personality influence eating styles and food choices? Direct and indirect effects. *Appetite* 84, 128:138.

44. Kohl HW 3rd, Craig C., Lambert E., Inoue S, Alkandari J., Leetongin, G. y Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380(9838), 294:305.
45. Lazzeri, G., Pammolli, A., Azzolini, E., Simi, R., Meoni, V., Rudolph de Wet, D. y Giacchi, M. (2013). Association between fruits and vegetables intake and frequency of breakfast and snacks consumption: a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 12(123).
46. Lizana, P., Simpson, C., Yáñez, L. y Saavedra K. (2015). Body Image and weight status of children from rural areas of Valparaíso, Chile. *Nutr Hosp*, 31(2), 698:703.
47. Lohman, T., Roche, A. y Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics.
48. Macías, A., Gordillo, L., Camacho, E. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Rev. Chil Nutr*, 39(3).
49. Mancilla, A., Vázquez, R., Mancilla, J., Amaya, A. y Álvarez G. (2012). Insatisfacción corporal en niños y preadolescentes: Una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 3, 62:79.
50. Mederico, M., Paoli M., Zerpa, Y., Briceño, Y., Gómez-Pérez, R., Martínez, J., ....Grupo de trabajo CREDEFAR (2013). Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr*, 60(5), 235:242.
51. Medina, C., Barquera, S. y Janssen, I. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012). Resultados de actividad física y sedentarismo en personas de 10 a 69 años. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
52. Medina, R., Moreno, V. y Romero, E. (2012). Comparación del consumo de alimentos durante el horario escolar en niños de 6 a 11 años de edad con sobrepeso u obesidad y con peso saludable. *Respyn*, 13(3).



53. Meza, M., Dorantes, C., Ramos, N. y Ortiz, L. (2013). Actividad física en un grupo de escolares de la Ciudad de México: factores asociados y puntos de corte utilizando acelerometría. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 70(5), 372:379.
54. Monteiro, M., Amaral, T., Oliveira, B. y Borges, N. (2011). Protective effect of physical activity on dissatisfaction with body image in children – A cross-sectional study. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(5), 563:569.
55. Morán, I., Alvear, M., Yamamoto, L., Acuña, M., Torres, P., Juárez, M. y Ferreira, A. (2012). Percepción corporal en escolares versus su índice de masa corporal. *Rev Mex Pediatr*, 79(2), 82:85.
56. Morano, M., Colella, D. y Capranica, L. (2011). Body image, perceived and actual physical abilities in normal-weight and overweight boys involved in individual and team sports. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 355:362.
57. Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva P., Santos, M. y Ribeiro, J. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education*, 13, 287:299.
58. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.
59. Núñez, E., Steyerberg, W. y Núñez, J. (2011). Estrategias para la elaboración de modelos estadísticos de regresión. *Rev Esp Cardiol*, 64(6), 501:507.
60. Oellingrath, I., Svendsen, M. y Brantsæter, A. (2010). Eating patterns and overweight in 9- to 10-year-old children in Telemark Country, Norway: a cross-sectional study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, 1272:1279.
61. Olaiz-Fernández, G., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Rojas, R., Villalpando-Hernández, S., Hernández-Ávila, M. y Sepúlveda-Amor, J.

- (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006). Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
62. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado de: <http://www.who.int/publications/list/9241592222/es/>
63. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, 85, 660:7.
64. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza. Recuperado de: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/)
65. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015). Sobrepeso y Obesidad. Nota descriptiva n°311. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
66. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2012). Obesity Update. Recuperado de: <http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>
67. Pearson, N. y Biddle, S. (2011). Sedentary Behavior and Dietary Intake in Children, Adolescents, and Adults. Am J Prev Med, 41(2), 178:188.
68. Pearson, R., Turner, L., Young, M. y Knickerbocker, C. (2007). Correlates of healthy eating and physical activity among students in grades 6-12. American Journal of Health Studies, 22(3).
69. Peters, J., Parletta, N., Lynch, J. y Campbell, K. (2014). A comparison of parental views of their pre-school children's 'healthy' versus 'unhealthy' diets. A qualitative study. Appetite, 76, 129:136.
70. Pulsford, R., Cortina-Borja, M., Rich, C., Kinnafick, F., Dezateux, C. y Griffiths, L. (2011). Actigraph Accelerometer-Defined Boundaries for Sedentary Behaviour and Physical Activity Intensities in 7 Year Old Children. PLoS ONE, 6(8).

71. Ramírez, E., Valencia, M y Grijalva, M. (2009). Tamaño y composición corporal en niños mexicanos II. El uso del índice de masa corporal para la edad en la evaluación del sobrepeso. *Respyn*, 10(4).
72. Rodenburg, G., Oenema, A., Pasma, M., Kremers, S. y Mheen, D. (2013). Clustering of food and activity preferences in primary school children. *Appetite*, 60,123:132.
73. Rodríguez, S., Mundo, V., García, A. y Shamah, T. (2011). Dietary patterns are associated with overweight and obesity in Mexican school-age children. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61(3).
74. Roe, L., Meengs, J., Birch, L. y Rolls, B. (2013). Serving a variety of vegetables and fruit as a snack increased intake in preschool children. *Am J Clin Nutr*, 98, 693:9.
75. Roman, I. (2014). The Psychology of Nutritional Behaviour and Children's Nutrition Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 149, 819:824.
76. Romero, E., Vásquez, E., Álvarez, Y., Fonseca, S., Casillas, E. y Troyo, R. (2013). Circunferencia de cintura y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con obesidad. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 70(5), 358:363.
77. Ruiz, E., Álvarez, I. y Ruiz, M. (2012). Hábitos de alimentación en niños con sobrepeso y obesidad. *Pediatría de México*, 14(3).
78. Russell, C. y Worsley, T. (2016). Associations between appetitive traits and food preferences in preschool children. *Food Quality and Preference*, 52, 172:178.
79. Sánchez, R., Reyes, H. y González, M. (2014). Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 71(6), 358:366.
80. Scholten, E., Schrijvers, C., Nederkoorn, C., Kremers, S. y Rodenburg, G. (2014) Relationship between Impulsivity, Snack Consumption and Children's Weight. *PLoS ONE*, 9(2).

81. Scrob, M-L. (2016). Does an early socialization into a food culture condition lifelong food preferences? Evidence from a retrospective study. *Appetite* 101, 95:103.
82. Secretaría de Salud (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad (ANSA). Primera edición, México. Recuperado de:  
<http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/Acuero%20Original%20con%20creditos%2015%20feb%2010.pdf>
83. Secretaría de Salud (2013). Programa de Acción Específico Alimentación y Actividad Física (PAE) 2013-2018. Recuperado de:  
[http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/actividad\\_fisica/Programa\\_de\\_Accion%20Especifico\\_Alimentacion\\_y\\_Actividad\\_Fisica\\_2013\\_2018.pdf](http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/actividad_fisica/Programa_de_Accion%20Especifico_Alimentacion_y_Actividad_Fisica_2013_2018.pdf)
84. Secretaría de Salud de Nuevo León (2013). Encuesta Estatal de Salud y Nutrición - Nuevo León 2011/2012 (EESN-NL 2011/2012). Primera edición, México. Recuperado de:  
[http://www.saludnl.gob.mx/drupal/sites/default/files/encuesta\\_salud\\_y\\_nutricion.pdf](http://www.saludnl.gob.mx/drupal/sites/default/files/encuesta_salud_y_nutricion.pdf)
85. Sleddens, E., Kroeze, W., Kohl, L., Bolten, L., Velema, E., Kaspers, P., ...Kremers, S. (2015). Determinants of dietary behavior among youth: an umbrella review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(7).
86. Toselli, S., Brasili, P. y Spiga, F. (2014). Body image, body dissatisfaction and weight status in children from Emilia-Romagna (Italy): comparison between immigrant and native-born. *Ann Hum Biol*, 41(1), 23:8.
87. Valmórbida, J. y Vitolo, M. (2014) Factors associated with low consumption of fruits and vegetables by preschoolers of low socioeconomic level. *J Pediatr (Rio J)*, 90(5), 464:471.
88. Vaquero R., Alacid, F., Muyor, J. y López, P. (2013). Imagen corporal; revisión bibliográfica. *Nutr Hosp*, 28(1), 27:35.

89. Vargas, M., Souki, A., Ruiz, G., García, D., Mengual, E., González, C., ...González, L. (2011). Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *An Venez Nutr*, 24(1), 13:20.
90. Villalobos, V., Campos, I., Camarillo, G. y Enríquez, R. (2012). Instrumentos para evaluar el cambio de hábitos relacionados con el control de peso. *Respyn*, 13(1).
91. Vissers, P., Jones, A., Sluijs, E., Jennings, A., Welch, A., Cassidy, A. y Griffin, S. (2013). Association between diet and physical activity and sedentary behaviours in 9-10-year-old British white children. *Public Health*, 127, 231:240.
92. Zambrano, R., Colina, J., Valero, Y., Herrera, H. y Valero, J. (2013). Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr*, 26(2), 86:94.
93. Zimmet, P., Alberti, G., Kaufman, F., Tajima N., Silink M., Arslanian S., ...Caprio, S. (2007). The IDF Consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 8(5), 299:306.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1. Glosario de términos

**Actividad física:** cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

**Actividad física moderada:** En una escala absoluta, actividad física realizada de 3,0 a 5,9 veces más intensamente que en estado de reposo. En una escala relativa vinculada a la capacidad personal, la actividad moderada suele puntuar entre 5 y 6 en una escala de 0 a 10.

**Actividad física vigorosa:** En una escala absoluta, actividad física que se realiza con una intensidad 6,0 o más veces superior a la del estado de reposo, en adultos, y por lo general 7,0 o más veces superior en niños y jóvenes. En una escala relativa vinculada a la capacidad de cada persona, la actividad vigorosa suele puntuar entre 7 y 8 en una escala de 0 a 10.

**Conducta alimentaria:** conjunto de acciones que establecen su relación con los alimentos.

**Comportamiento obesogénico:** comportamientos que promueven la obesidad como el comportamiento sedentario y la mala nutrición.

**Comportamiento sedentario:** niveles muy bajos de gasto de energía al estar sentado y/o acostado o no cumplir con un nivel de criterio de actividad física.

**Dieta:** Al conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, y constituye la unidad de la alimentación.

**Dieta correcta:** A la que cumple con las siguientes características: completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada.

**Hábitos alimentarios.** Al conjunto de conductas adquiridas por un individuo, por la repetición de actos en cuanto a la selección, la preparación y el consumo de alimentos. Los hábitos alimentarios se relacionan principalmente con las características sociales, económicas y culturales de una población o región determinada. Los hábitos generalizados de una comunidad suelen llamarse costumbres.

**Inactividad física:** Ausencia de actividad o de ejercicio físico.

**Insatisfacción corporal:** es la discrepancia entre la percepción actual de la forma del cuerpo y la forma ideal.

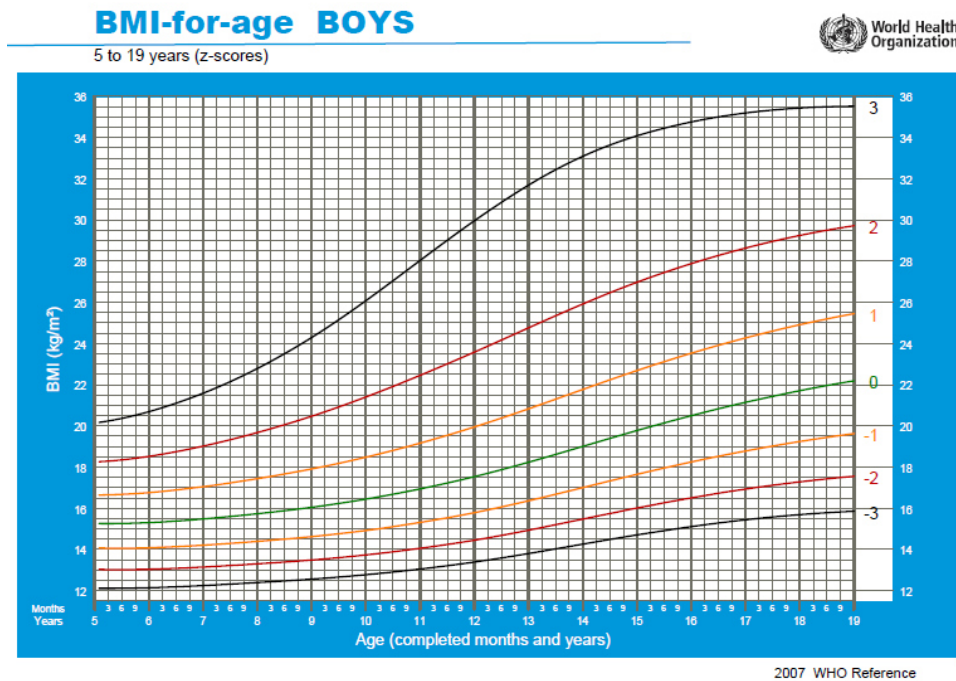
**Kolmogorov-Smirnov:** mide el ajuste entre la función de distribución empírica de una muestra y la función teórica.

**Obesidad en escolares:** acumulación excesiva de grasa en niño y niñas de 6 a 12 años de edad, utilizándose el punto de corte de un IMC igual o mayor al percentil 95 para la edad y género según los criterios de la OMS 2007.

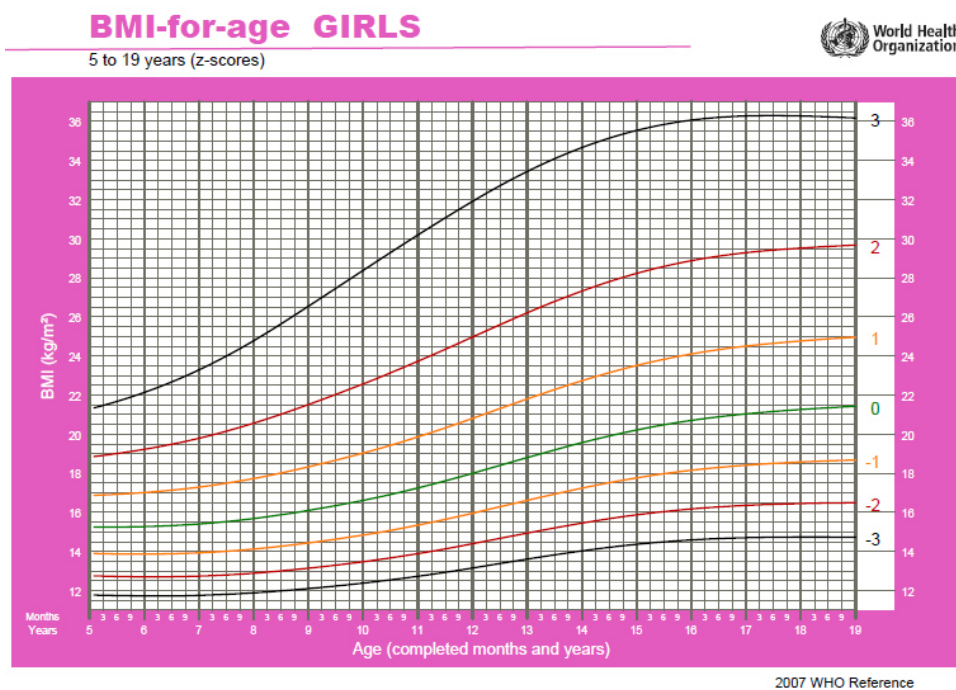
**Sobrepeso y Obesidad:** acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

**SPSS:** Software utilizado para análisis estadístico (del inglés Statistical Package for the Social Sciences).

**Anexo 2. Puntajes Z de IMC para la edad en niños de 5 a 19 años (OMS, 2007)**



**Anexo 3. Puntajes Z de IMC para la edad en niñas de 5 a 19 años (OMS, 2007)**





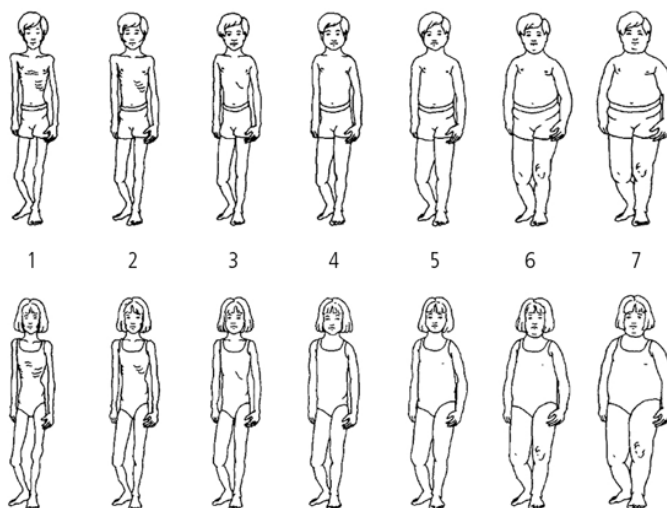
## Anexo 4. Escala de autoimagen

# de folio asignado: \_\_\_\_\_

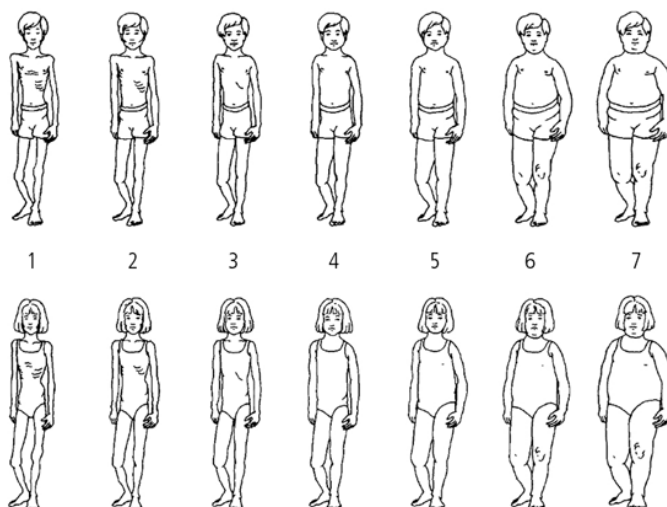
### INSTRUCCIONES:

A continuación se te mostrarán dos imágenes de niños y niñas de tu edad, las cuales corresponden a un número del 1 al 7. Lee las siguientes preguntas y circula la imagen que corresponde a tu respuesta.

¿Cuál de estas imágenes consideras más similar a como **te ves en este momento**?



¿Cuál de estas imágenes representa la figura que a **ti** te gustaría tener?



Escala de siluetas corporales para niños adaptado de Collins (1991)

## Anexo 5. Consentimiento informado para padres



### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA

**Nombre del proyecto:** Generación de un modelo predictivo y preventivo para la selección de alimentos en niños escolares de 10 a 12 años de edad en función del índice de masa corporal, autoimagen, actividad física y gasto energético.

**Dirigido por:** Lic. Irma del Rosario Longoria Flores

**Fecha:** Noviembre 2015

**Teléfono (cel):** 0448110787700

**Correo electrónico:** [irma.longoriafl@uanl.edu.mx](mailto:irma.longoriafl@uanl.edu.mx)

Le pido su permiso para invitar a su hijo/hija a que participe en un proyecto de investigación, mismo que ha sido revisado y aprobado por el consejo de revisión institucional de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

#### ¿En qué consiste esta investigación?

Si Ud. le da permiso y si su hijo/hija decide participar, se recolectaran algunos datos como el peso, la estatura y se usará un cuestionario sobre el tema antes mencionado. Así mismo, se le entregará un dispositivo pequeño y portátil que usará por 7 días consecutivos y al finalizar este tiempo el equipo será devuelto para analizar la información.

#### ¿Qué otras opciones tengo si no se quiere ser parte de esta investigación?

La participación de su hijo/hija en este estudio es voluntaria. Si usted permite que su hijo/hija participe, él o ella tienen la libertad de retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia negativa, pero espero que esto no sea necesario y participe hasta el final. Si usted o su hijo/hija tienen dudas acerca de esta investigación pueden preguntarlas antes de decidir participar.

Al firmar esta hoja Ud. indica que ha leído este documento (o que alguien se lo ha leído en caso de no saber leer) y que da permiso para que su hijo/hija participe en esta investigación. Por otra parte, esto se llevará a cabo solamente si su hijo/hija ha consentido en participar y ha firmado el “Documento de asentimiento informado para menores de edad.”

Si Ud. no quiere que su hijo/hija participe, por favor no firme este documento.

Nombre de su hijo/hija: \_\_\_\_\_

Nombre del padre/madre/tutor: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo 6. Asentimiento informado para menores de edad



### DOCUMENTO DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD

Hola, mi nombre es Irma del Rosario Longoria, estudiante de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Actualmente me encuentro realizando un estudio para conocer algunos datos sobre el estilo de vida en niños y niñas de tu edad, y para ello queremos pedirte que nos apoyes y seas muy sincero en tus respuestas.

Si decides participar tomaremos tu peso, tu estatura, contestarás una encuesta, elegirás uno de los de alimentos que se te ofrecerá y usaras por 7 días un dispositivo que deberás usar con mucho cuidado.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Pero para nosotros es muy importante tu participación y opinión.

También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio nos lo puedes decir.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no le diremos a nadie tus respuestas (ni a tus maestros, papás, ni compañeros), solo a los investigadores que trabajan en este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas un (\*) en el cuadrado de abajo que dice “Si quiero participar” y escribe tu nombre.

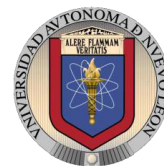
☐ Sí quiero participar. Nombre: \_\_\_\_\_

**¡Muchas Gracias!**

-----

Nombre y firma de la persona  
que obtiene el asentimiento: \_\_\_\_\_

## Anexo 7. Carta responsiva sobre el uso del acelerómetro



### CARTA RESPONSIVA DEL ACELERÓMETRO

Sr. Padre de familia:

La escuela \_\_\_\_\_ y la Universidad Autónoma de Nuevo León, les entregamos en **RESPONSIVA** el reloj ActiGraph, el cual proporciona una serie de datos los cuales necesitaremos para el estudio que estamos llevando a cabo.

1. El reloj Actigraph deberá ser utilizado únicamente por el alumno \_\_\_\_\_ del grupo \_\_\_\_\_, obligándose a conservarlo y a darle el uso adecuado.
2. El reloj Actigraph **NO** es resistente al agua por lo que solo se lo podrán quitar para bañarse o en caso de usar alguna alberca, guardándolo en un lugar seguro.
3. Por ningún motivo podrá conceder a un tercero el uso del reloj Actigraph entregado en responsiva sin la autorización del investigador del estudio.
4. Se acuerda que la devolución del reloj Actigraph será una vez que finalice el tiempo establecido en el consentimiento informado que se le entregó y firmó previamente.

### ACEPTO CONDICIONES

Nombre del padre de familia: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo 8. Registro de actividades diarias

# de folio asignado: \_\_\_\_\_

Fecha del día de hoy: \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES:

De la siguiente lista, marca con una **X** dentro de la primera columna aquellas actividades que realizaste **EL DÍA DE HOY**, indicando el horario de inicio y de fin de la actividad. Si la actividad la realizaste en la mañana escribe **AM** o en la tarde **PM** después del horario, por ejemplo: 4:30 PM.

Si realizaste la actividad más de una vez al día escribe ambos horarios.

Marca aquí	ACTIVIDAD	HORARIO
	Clase de educación física	
	Jugar videojuegos	
	Ver televisión	
	Usar la computadora o celular (ya sea para hacer tarea, usar internet, chatear, etc.)	
	Dormir (durante el día)	
	Jugar juegos de mesa	
	Escuchar música	
	Ayudar en tareas domésticas (como ordenar y limpiar el cuarto, ayudar en la cocina, etc.)	
	Leer (no tareas)	
	Pintar o dibujar en casa	
	Otras actividades manuales	
	Jugar en la calle con los amigos. * ¿A qué jugaste?	
	Clases de canto	
	Clases de pintura o dibujo	
	Tocar un instrumento musical * ¿Cuál?	
	Hacer deporte en equipo como futbol, basquetbol, voleibol, beisbol, etc. * ¿Cuál hiciste?	
	Hacer ejercicio como correr, gimnasia, karate, bailar, andar en bici, nadar, etc. * ¿Cuál? * Si es otro ejercicio, ¿cuál?	
	Otra actividad:	

**¡Gracias!**

## Anexo 9. Tablas y figuras de resultados estadísticos

**Tabla 9.1. Frecuencias de la variable género**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	44	44.4	44.4	44.4
	Femenino	55	55.6	55.6	100.0
	Total	99	100.0	100.0	

**Tabla 9.2. Estadísticos descriptivos de edad, peso, talla, IMC y C.C para ambos sexos**

		Edad	Peso	Talla	IMC	C.C.
<b>Media</b>		9.90	37.486	140.228	18.903	64.502
<b>Desviación estándar</b>		.707	8.6746	6.7722	3.2620	8.0286
<b>Mínimo</b>		9	24.9	126.7	13.8	43.3
<b>Máximo</b>		11	69.1	162.9	26.8	86.6
n	Válido	99	99	99	99	99

Nota: edad en años; peso en kg; talla en cm; IMC =  $\text{kg/m}^2$ ; C.C.= circunferencia de cintura.

**Tabla 9.3. Estadísticos descriptivos del tiempo sedentario, de AF de intensidad ligera, MVPA y gasto energético**

		Tiempo sedentario	AF de Intensidad ligera	AF de MVPA	Gasto energético por AF
<b>Media</b>		672.62	101.61	438.55	601.56
<b>Desviación estándar</b>		152.444	32.994	108.049	305.357
<b>Mínimo</b>		305	23	130	145
<b>Máximo</b>		1074	166	614	1575
n	Válido	99	99	99	99

Nota: AF = actividad física; MVPA = actividad física de intensidad moderada a vigorosa. Tiempo expresado en minutos y gasto energético en kcal.

**Tabla 9.4. Estadísticos descriptivos del género masculino para las variables de edad, peso, talla, IMC y C.C.**

	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Edad	44	9	11	9.84	.680
Peso	44	25.1	69.1	37.909	9.1936
Talla	44	127.7	162.9	139.661	7.1225
IMC	44	13.9	26.0	19.234	3.2537
C.C.	44	43.3	86.6	65.541	8.5230
n válido (por lista)	44				

Nota: edad en años; peso en kg; talla en cm; IMC =  $\text{kg/m}^2$ ; C.C.= circunferencia de cintura.

**Tabla 9.5. Estadísticos descriptivos del género masculino para las variables de Actividad física**

	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Tiempo sedentario	44	338	1074	696.25	169.736
AF de intensidad ligera	44	23	166	99.68	38.608
AF de MVPA	44	130	601	422.43	123.447
Gasto energético por AF	44	145	1575	596.30	316.505
n válido (por lista)	44				

Nota: AF = actividad física; MVPA = actividad física de intensidad moderada a vigorosa. Tiempo expresado en minutos y gasto energético en kcal.

**Tabla 9.6. Estadísticos descriptivos del género femenino para las variables de edad, peso, talla, IMC y C.C.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Edad	55	9	11	9.95	.731
Peso	55	24.9	62.0	37.147	8.3063
Talla	55	126.7	152.5	140.682	6.5088
IMC	55	13.8	26.8	18.638	3.2742
C.C.	55	52.6	81.5	63.671	7.5863
n válido (por lista)	55				

Nota: edad en años; peso en kg; talla en cm; IMC =  $\text{kg/m}^2$ ; C.C.= circunferencia de cintura.

**Tabla 9.7. Estadísticos descriptivos del género femenino para las variables de Actividad física**

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo sedentario	55	305	1072	653.71	135.699
AF de intensidad ligera	55	33	149	103.15	27.986
AF de MVPA	55	148	614	451.44	93.122
Gasto energético por AF	55	184	1540	605.76	299.012
n válido (por lista)	55				

Nota: AF = actividad física; MVPA = actividad física de intensidad moderada a vigorosa. Tiempo expresado en minutos y gasto energético en kcal.

**Tabla 9.8. Selección de alimentos con género tabulación cruzada**

			Género		
			Masculino	Femenino	Total
Selección de alimentos	No Saludable	Recuento	30 <sub>a</sub>	39 <sub>a</sub>	69
		%	68.2%	70.9%	69.7%
	Saludable	Recuento	14 <sub>a</sub>	16 <sub>a</sub>	30
		%	31.8%	29.1%	30.3%
Total		Recuento	44	55	99
		% dentro de género	100.0%	100.0%	100.0%

Nota.

Esta tabla muestra el recuento y la proporción de niños y niñas que seleccionaron un alimento saludable o un alimento no saludable.

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de género categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel .05.

**Tabla 9.9. IMC (categoría) con género tabulación cruzada**

			Género		
			Masculino	Femenino	Total
IMC (categoría)	Normal	Recuento	22 <sub>a</sub>	38 <sub>a</sub>	60
		%	50.0%	69.1%	60.6%
	Sobrepeso	Recuento	12 <sub>a</sub>	7 <sub>a</sub>	19
		%	27.3%	12.7%	19.2%
	Obesidad	Recuento	10 <sub>a</sub>	10 <sub>a</sub>	20
		%	22.7%	18.2%	20.2%
Total		Recuento	44	55	99
		% dentro de Género	100.0%	100.0%	100.0%

Nota.

Esta tabla muestra el recuento y la proporción de niños y niñas que presentan peso normal, sobrepeso u obesidad, según su IMC.



**Tabla 9.10. C.C. (categoría) con género tabulación cruzada**

			Género		
			Masculino	Femenino	Total
C.C. (categoría)	Elevada	Recuento	32 <sub>a</sub>	39 <sub>a</sub>	71
		%	72.7%	70.9%	71.7%
	Normal	Recuento	12 <sub>a</sub>	16 <sub>a</sub>	28
		%	27.3%	29.1%	28.3%
Total		Recuento	44	55	99
		% dentro de género	100.0%	100.0%	100.0%

Nota.

Esta tabla muestra el recuento y la proporción de niños y niñas que presentan una circunferencia de cintura normal o elevada según puntos de corte de Zimmet et al. (2007).

**Tabla 9.11. Autoimagen percibida con género tabulación cruzada**

			Género		
			Masculino	Femenino	Total
Autoimagen percibida	Delgado	Recuento	5 <sub>a</sub>	21 <sub>b</sub>	26
		%	11.4%	38.2%	26.3%
	Normal	Recuento	27 <sub>a</sub>	16 <sub>b</sub>	43
		%	61.4%	29.1%	43.4%
	Con sobrepeso	Recuento	12 <sub>a</sub>	18 <sub>a</sub>	30
		%	27.3%	32.7%	30.3%
Total		Recuento	44	55	99
		% dentro de género	100.0%	100.0%	100.0%

Nota.

Esta tabla muestra la proporción de niños y niñas que tienen una percepción de su imagen corporal como delgados, normales o con sobrepeso.

## Anexo 10. Pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov)

Prueba estadística para comprobar si las variables tienen o no una distribución normal y aplicar las pruebas correspondientes.

**Tabla 10.1. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la selección de alimentos, variables antropométricas, de actividad física y autoimagen percibida**

Variable	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Selección de alimentos	.441	99	.000
IMC (categoría)	.376	99	.000
Autoimagen percibida	.218	99	.000
Tiempo sedentario	.121	99	.001
AF de intensidad ligera	.092	99	.038
AF de MVPA	.126	99	.001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	.125	99	.001
C.C. (cm)	.125	99	.001
C.C. (categoría)	.451	99	.000
Gasto energético por AF	.076	99	.184

Nota.

<sup>a</sup> Corrección de significación de Lilliefors

## Anexo 11. Prueba de correlación de Spearman

Esta es una prueba de correlación para datos no paramétricos que se realiza entre dos variables aleatorias continuas. El estadístico Rho de Spearman indica el nivel de significación de la asociación observada.

Para su interpretación, los valores próximos a 1 indican una correlación fuerte y positiva; y los valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa; valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal.

**Tabla 11.1. Correlación de Spearman para la selección de alimentos**

		Selección de alimentos	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (categoría)	C.C. (cm)	Autoimagen percibida
Selección de alimentos	<i><b>Coeficiente de correlación</b></i>	1.000	.005	.005	.009	.022
	Sig. (bilateral)	.	.964	.962	.931	.827
	n	99	99	99	99	99
		Gasto energético por AF (kcal/día)	Tiempo sedentario (min/día)	AF de intensidad ligera (min/día)	AF de MVPA (min/día)	
Selección de alimentos	<i><b>Coeficiente de correlación</b></i>	-.035	-.090	.043	-.038	
	Sig. (bilateral)	.734	.374	.672	.705	
	n	99	99	99	99	

Nota:

\*  $p < 0.05$  utilizando la prueba no paramétrica de correlación de Spearman.